**Мазмұны**

1. **Глоссарий**
2. **Дәрістер**
3. **Практикалық сабақтар**
4. **Студенттің өзіндік жұмысы**
5. Глоссарий

ОӘК келесі терминдер мен оларға сәйкес анықтамалар қолданылады.

**Аэротанктар** – макро деңгейде толық араластыратын жүйеге негізделген, стационарлық жағдайда жұмыс істейтін, үзіліссіз әрекет ететін ағында реактор.

**Анаэробты биофильтр** – лайлануды болдырмау үшін ірі саптамамен жабдықталған, ағын суларын тазартуда қолданылатын сұйық ағыны бар қарапайым фильтр.

**Тамшылы биофильтрлер** – қозғалмайтын биопленкасы бар, кең тараған аппарат түрі. Бұл реактор қозғалмайтын қабатты және ауа мен сұйықтыққа қарсы тоқтан тұрады.

**Қатты қалдықтар** – Бұл қалдықтар су жүйесін ластанудан тазарту кезінде қалыптасады және олардың қалыптасуынан пайда болған мәселелер су ластануынан жер ластануына ауысады.

**Флокуло түзуші** – бактерия агрегациясы кезінде – флокула, ал қатты қабатта тығаз бактериалды пленка түзіледі. Бұл – адгезионды қосылыстар бактериалды клетканың ағу құбылысы болып табылады.

**Соокисление және кометоболизм** – “соокисление”, “кометоболизм” және ”кездейсоқ тотығу” терминдері өспейтін микрооргонизмдер субстраттарындағы тотығу және деградация процесін сипаттау үшін қолданылатын , бір- біріне жақын синоним сөздер.

**Біріншілік тұнба** – біріншілік тұндырғышта түзіледі. 3 – 4% концентрация мөлшеріндегі шикізатты қатты заттарды құрайды.

**Гуммильді тұнба** – тамшылы биопленканың артық биопленкасы, әдеттегі концентрациясы – 2%.

**Белсенді тұнба** – ағынды суларды белсенді тұнбамен тазартудан түзілетін флоккулилді биомасса (бактерия + қарапайымдар). Концентрация мқлшері 8-12г/л.

**Екіншілік бірге тұндырылған тұнба** – белсенді немесе гуммильді тұнба. Біріншілік тұндырғышта тұнған, біріншілік және екіншілік қатты өнімдердің қоспасы.

**Ылғалды тұнба** – ешбір тәсілмен алынбаған. Көп жағдайда бұл термин біріншілік немесе бірге тұндырылған тұнбаға жатады.

**Тұнба модификациясы** – сүзуді жақсарту мақсатында тұнбаны алдын ала өңдеу. Коагулянттар мен флокулянттар сияқты әрекет ететін химикаттарды қосуарқылы жүретін процесс. Мұндай реогенттер ретінде бейорганикалық тұздар (әк, темір хлориді, темір сульфаты, албминий хлоргидраты) немесе таңдалып алынған органикалық полимерлер пайдаланылады.

**Анаэробты ашыту** – соңғы өнім негізінен көміртегі диоксидінен метаннан тұратын ферментативтік процесс. Бұл процесс жоғарғы және төменгі температурада жүзеге асады, бірақ мезофильді ашыту кеңінен қолданылады.

**Тұнба ликвидациясы (жою)** – келесі әдістер арқылы жүзеге асады: топыраққа көму, теңізге көму, күйдіру.

**Клеткалық иммобилизация** – клеткалар қандайда бір қабатқа жабысып, сол қабаттың гидродинамикалық сипаты сыртқы ортаның сипатынан айрықша болуын қамтамасыз ететін процесс.

**Бактериальді сілтісіздендіру** – байытатын фабрикаларда, минералды концентраттарда, сондай – ақ тау жыныстарында кездесетін минералды экстраттар немесе металлеріту процесін сипаттауда қолданылатын термин. Көп жағдайда металл көзі болып құрамында металдар, минералды сульфиттер түрінде кездесетін рудалық денелер табылады.

**In situ сілтісіздендіру** – шахтаның көмегінсіз жерден минералды ажыратпай сілтісіздендіру.

**Компостирлеу** – бұл биологиялық тотықтырудың экзотермиялық процесі. Процесс нәтижесінде жоғары температура мен ылғалдылық жағдайында құрамында аралас микрооргонизмдер популяциясы бар органикалық субстрат аэробты биодеградацияға ұшырайды.

**Лекция 1. «Су жағалауындағы және су өсімдіктері» пәніне кіріспе**

Курстың бұл бөлімінде су және су жағалауындағы өсімдіктердің экологиялық және гидробиологиялық көзқарастар негізінде, өсімдіктер классификациясына, оларды жинау әдісі мен сипаттамасына негізделген.

Су биоценозы жүйесіндегі өсімдіктердің экологиялық және трофикалық рөлін қарастырады. Өсімдіктердің даму ортасын абиотикалық факторлардың әсері сипатталады. Су және су жағалауында өсетін өсімдіктердің ең бір маңызды қасиеті сулы ортаны өздігінен тазалау, ластану деңгейінің индикаторы болып табылады. Сонымен қатар жағалаудағы сулы өсімдіктер түрлерін сақтау мен рациональды пайдалану мәселелері қарастырылған.

Өсімдіктер экологиясы және гидробиологиясы, геоботаника саласында кездесетін, су және су жағалауындағы өсімдіктерді зерттейтін ботаниканың жеке бөлімі «гидроботаника» болып табылады.

Гидроботаника ғылымына бірнеше көзқарастар пайда болды (И.М Распопов, 1963, 1965; Т.Г Попова, 1965; К.А Кокин, 1982; В.Г Папченков с соавт., 2003; А.И Кузьмичев и др, 1992). Сонымен, осы ғалымдар жүздеген жылдар бойы су және су жағалауындағы өсімдіктерді зерттеп өсімдіктер тіршілігіндегі жаңа белгілермен толықтырды.

Т.Г Поповтың мәлімдеуінде гидроботаника деген гидробиология және ботаника ғылым салаларының негізінде қалыптасқын ғылым саласы болып табылады. Сонымен қатар Кузьмичев, 1998 гидроботаника «фитоценоздар топтамасы, экология және гидробиологиялық бағыт» деген ой қалыптастырған. Ал И.М Распопов гидроботаника экофизиологияның түпнегізі болып саналады. Кудряшев, Садчиков, 2002, 2003 жж жағалаудығы сулы өсімдіктер деген терминді қолдана бастаған болатын, яғни мұндағы өмір сулы ортамен байланысты.

Гидроботаника жайында бірнеше көзқарастар, алғаш рет «гидроботаника» жайында түсініктемені қалыптастырған Гесснер болған. Ол өзінің көп томды еңбектерінде, «геоботаника» мағынасы жағынан өсімдіктер географиясы, ал «гидроботаника» мағынасы сулы орта өсімдіктері дегенді білдіреді.

Су өсімдіктері (гидрофиттер) гигрофиттерге жақын даму кезінде ылғалды көп қажет ететін өсімдіктер. Гидрофиттер секілді гигрофиттердің көптеген түрлерінде жапырақтары мен сабақтары гироморфты құрылымы тән, сондықтан осы аталған өсімдіктердің өзара бір – бірінен ажырататын шекарасы жоқ. Су өсімдіктерінің ішінде эндемді өсімдіктер аз. Көбінесе мұндай эндемді өсімдіктер тамырлы өсімдіктер. Олар әр түрлі жағдайда өсуге қалыптасқан тұзданған және тұщы суларда көптеп кездеседі (Гигевич, Власов, Вынаев, 2001).

Су жағалауындағы өсімдіктер – көбінесе бір жылдық өсімдіктер. Су өсімдіктері суда гүлдейді және суда жеміс береді. Су өсімдіктерінің жапырағы және сабағы, тамыр жүйесі өте әлсіз дамыған, тамыр түктері жоқ. Суда жарық көзі аз болғандықтан, өсімдіктердің эпидермис клеткасында хлорофилл түзілген. Көп жылдық су өсімдіктері вегетативті түрде көбейеді. Кейбір су өсімдіктерінің ұрықтану су астында жүреді, ал кейбір өсімдіктердің көбеюі кезінде гүлі су бетіне шығады. Су экожүйесі үшін су өсімдіктердің рөлі мен маңыздылығын бағалау қиынырақ. Ол суда тіршілік ететін балықтар мен сондағы жануарлардың, сонымен қатар өндірістік шикізаттың сапасын арттыруда және ауыл шаруашылық жануарлары мен үй құстарының азықтық қоры ретінде пайдаланылады.

Жағалаудағы сулы орта өсімдіктеріне көбінесе бір жылдық және көп жылдық өсімдіктер жатады. Көбінесе сулы орта өсімдіктері сулы ортада гүл жарып сол ортада тұқым шашады. Судың жоғарға қабатында олар өздеріне қажетті барлық минералды заттар мен көмірқышқыл газының мөлшері өте аз болады.

Су және су жағалауындағы өсімдіктер көбінесе көп жылдық өсімдіктер, бір жылдық өсімдіктер аз кездеседі. Су өсімдіктері көбңнесе суда гүлдеп көбейеді. Су өсімдіктерінің массасымен салыстырғанда жоғары бетінің көлемін ұлғайғанын байқауға болады, минералды заттардың, қышқылдар мен газдардың сіңуін жеңілдетеді.

Су өсімдіктердің жапырақтарының пішіні әр түрлі болады: суастында, жүзгіш және ауалық жапырақтардың сыртқы және ішкі құрылымын оңай ажыратуға болады. Су асты жапырақтарында устьицалары болмайды, тек судың бетінде жүзіп тіршілік ететін өсімдіктердің жапырақтарының бетінде устьицалары болады, ал ауалық түрлерінде устьицалары екі бетінде де болады.

Су ортасының тығыздығының жоғары болуынан жапырақ және сабақтың механикалық элементтері әлсіз дамыған, орталық жүйесіне жақын орналасқан, сондықтан көбінесе иілгіш келеді. Су өсімдіктерінің өткізгіш шоқтары әлсіз дамыған, оларды аэренхима және ауалық жолақтары жақсы жамыған.

Су өсімдіктерінің тамыр жүйесі әлсіз дамыған, тамыр түктері болмайды. Су өсімдіктерінде су тамырлары түзілген. Олар қорегін судан сіңіреді. Суда жарық аз болғандықтан су өсімдіктерінен эпидермис клеткасына хлорофилл түзілген.

Су өсімдіктері көп жылдық өсімдік болғандықтан, вегетативті көбейеді (мысалы, наяда, роголистник) су астында ұрықтанады. Ал қалған өсімдіктер көбею үшін гулдерін су бетіне шығарады.

Су және су жағалауындағы өсімдіктердің маңызы мен рөлін экожүйеде бағалау қиын.Олар суда тіршілік ететін балықтан мен жануарлардың қоректік азығы болып табылады. Су өсімдіктерін ауылшаруашылық жануарларымен үй құтарының жемі ретінде пайдаланумен қоса, өндірістік шикізат көзі ретінде де пайдаланылады. Су және су жағалауындағы өсімдіктер су қоймаларындағы органикалық және минералды заттарды тазалаудың мықты тазартқыштары ретінде де қолданылады.

Әдебиеттер:

1. Садчиков А.П. Кудряшов М.А. Экология пребрежно-водной растительности (учебное пособие для студентов вузов), - М.: Изд-во НИА-Природа, РЭФИА, 2004. -220с.: 15ил.
2. Соловьевой В.В., Лапирова А.Г. Гидроботаника: учебное пособие. – Самара: ПГСГА, 2013. – 354стр.

**Лекция №**

**Жоспар:**

1. **Экологиялық биотехнология пәні мен міндеті.**
2. **Ағын сулардығы негізгі сипаттамасы.**

Қоршаған ортаны қорғау туралы мәселе мәдениетті қоғам пайда болғаннан бері белгілі. Адамның өндірістік, ауыл шаруашылықтық және тұрмыстық әрекеті нәтижесінде қоршаған ортаның биологиялық, химиялық, сондай – ақ физикалық құрамы үнемі өзгеріске ұшырап және де бұл өзгерістердің басым көпшілігі қоршаған орта үшін жағымсыз болып табылады. Қоршаған ортаны қорғауда және оның жағдайын бақылауда биотехнолагияның тигізетін әсері алуан түрлі болатындығына үміттенеміз. Бұл бағытқа қарапайым мысал, қалдықтарды қайта өңдеудің жаңа тым жетілген әдістерін енгізу, бірақ қазіргі уақытта биотехнология тек бұл әдеппен шектеліп қоймайды. Себебі оның химиялық өндірісте және ауыл шаруашылығындағы көптеген мәселелерді шешуде маңызы зор.

Бұл пәнде біз қалдықтарды қайтадан өңдеу мәселелерімен қатар, биотехнологияның қазіргі уақытта және келешекте маңызды рөлі туралы қарастырамыз.

Сондай – ақ жақында пайда болған, қоршаған ортаға қауіп төндіретін – мұнайлы ластану және ксенобиотиктердің таралу жолдарымен күресуде биотехнологияның маңызына тоқталамыз.

Қазіргі уақытта өндірісте микрооргонизмдердің тіршілік әрекетін пайдаланып жабық жүйелер құру, ағын сулардың ластануын бақылау, альтернативті энергоресурстарды және химиялықәшкә заттарды қолдану сияқты түрлі салалары дамуда; бұл процестердің барлығы ауыл шаруашылығында кеңінен қолданыс табуда.

Осындай әрекеттердің барлыға дамушы елдерде “Мақсатты технология” деген атпен белгілі, ол миллиондаған адамның өмір сүру деңгейін, сапасын едәуір мөлшерде жоғарылатуға негізделген. Бұл жаңа биотехнологиялық процестердің масштабы мен олардың қоршаған ортаны қорғауда түрлі мәселелерді шешуде қолдану таңқаларлық болуы мүмкін. Мысалы: қалдықтарды қайталап өңдеу үшін сыйымдылығы 4000 – 5000$м^{3}$ болатын үлкен биореакторлар салынды. Мұндай реакторларда бактерия концентрациясы 1мл – ға 103 – 109 клетка болуы мүмкін. Сондықтан биотехнологтар өз құзырына “биотехнологиялық энергияның” қуатты көзін жеткілікті мөлшерде ала алады.

Қалдықтарды биотехнологиялық жолмен өңдеу бірқатар пәндермен – биохимия, генетика, химия, микробиология, химиялық технология және есептеу технологиясымен байланысты. Жоғарыда аталған пәндердің күші 3 негізгі бағытқа топтастырылған:

1. Органикалық және бейорганикалық токсинді қалдықтардың

деградациясы;

1. Көмірсу, азот, фосфор және күкіртайналымына қажетті шикізат

мөлшерінің өсуі;

3. Органикалық отынның құнды түрлерін алу;

2.Ағынды сулардың негізгі сипаттамасы.

Ағынды сулардың ластануы табиғат пен оларды ластайтын шикізаттың қайнар көзіне байланысты. Ағынды сулар өндірістік және тұрмыстық деп бөлінеді. Тұрмыстық ағынды сулар көше қалдықтарымен, жуғыш құралдармен, сондай – ақ экскременттармен ластанған. Суда олар суспензиялы қатты және ұшқыш зат күйінде кездеседі. Суспензиялы қатты заттардың басым көпшілігі целлюлоза тектес, ластағыш органикалық компоненттерден, май қышқылынан, көмірсудан, ақуыздан тұрады. Ағынды суларды соңғы аталған өнімдердің ыдырауы нәтижесінде жағымсыз иіс пайда болады. Мұндай сулардың микрофлорасы әр алуан. Бұлардың ішіне ішек және топырақ микроорганизмдердің бірқатар түрі енеді: аэробты, облигатты дәне факультативті анаэробты. Олар ашытқы бактериялар, саңырауқұлақтар, зеңдер мен вирустар қатарына жатады.

Өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1 . Ауыл шаруашылығының қандай салаларында экологиялық биотехнология әдістері қолданылады?

2. Қандай қатты қалдықтарды білесің?

3. Тұрмыстық ағынды сулардың негізгі сипаттамасы?

4. Өндірістік ағынды сулардың негізгі сипаттамасы?

Ұсынылатын әдебиеттер:

1. Экологиялық биотехнология: ағылшыннан аударма/ К.Ф Фостер, Д.А Дж. Вейз. - Химия. 1990 – 348 бет.

2. Биотехнология: принциптері мен қолданысы / И. Хиггинс: ағылшыннан аударма. М.:Мир, 1988.

**Лекция №. Ағынды суларды тазалаудың биологиялық әдісі**

**Жоспар:**

1. БПК және ХПК бойынша ағынды сулардың негізгі сипаттамасы.

2. Ағынды суларды тазалау жұмыстарының жүрілу схемасы.

3. Ағынды суларды тазалау процестерінің типі.

1. Әр түрлі өнімдерді пайдалану және оларды көп мөлшерде өндіру адамның әрекеті қатысында жүреді, бірақ нәтижесінде бұл әрекеттен түрлі органикалық және бейорганикалық, соның ішінде токсинді қосылыстармен ластанған ағынды сулар пайда болады. Ағынды сулардың құрамындағы физико – химиялық көрсеткішті өндіріс профилі бойынша өңделетін шикізат түрінде байланысты, сондай – ақ өндірістің орналасқан жерінің эколого- географиялық жағдайына байланысты анықтайды. Су қоймаларынакеліп құйылған ағынды сулар судың сапасына, биологиялық тепе – теңдігіне, су ағынына, судың өз арнасынан шығуына әсер етеді. Судың құрамындағы еріген оттегіге, оның рН – на, мөлдірлігіне және түсіне т.б көрсеткіштерге тазаланбаған ағынды су кері әсерін тигізеді. Бұл кері әсерлер судың экожүйесіндегі компоненттер күйіне әсер етіп, өнімділік пен судың өзін – өзі тазалау қабілетін төмендетеді. Қазір арнайы су айдынын ластанған ағын суларынан қорғау ережелері бар. Бұл ереже су қоймалары мен ағынды сулар араласқан нәтижесінде пайда болған көрсеткіштерді нормаға келтіреді. Ең маңызды көрсеткіштерге; 4мг/л кем емес араластырудан кейінгі судың құрамындағы еріген оттегі мөлшері, құрамындағы өлшенген бөлшектердің мөлшері ағын суды құйғаннан кейін 0,25 – 0,75мг/л – ға артық көрсеткішке өспеуі қажет; құрамында шамамен 1000 мг/л минералды тұнба болуы қажет; судың иісі мен дәмі болмауы, рН – 6,5 – 8,5 аралығында; судың беткі қабатында жұқа қабық пен жүзіп жүрген дақтар болмауы; құрамында адам мен жануарларға жеткілікті концентрация шамасында (ЖКШ) ғана улы заттар болуы сияқты көрсеткіштер жатады. Радиоактивті заттарды суға төгуге тыйым салынады. Суық қоймалар өзін – өзі тазалау қабілеттілігіне байланысты суға түскен органикалық заттар $СО\_{2}$ сен $Н\_{2}О$ – ға дейін тотығады. Мұндай процестерге қатысқан оттегі мөлшерін, су құрамындағы қоспаның концентрациясы мен спектрі бойынша анықтайды. БПК5 (5 күндік), БПК20 (20 күндік) және БПК толық деп бөлінеді. БПК толық дегеніміз – су құрамындағы ағынды заттардың толығымен соңғы өнім түзілгенге дейін кеткен тотығу уақыты ағынды сулар БПК – сы 200- ден 3000м – ге $О^{2}$/л жететін комплексті күрделі жүйе болып табылады. Су қоймалары мен ластанған ағынды сулардың араласуы нәтижесінде оттегі қоры толығымен жұмсалады. Сондықтан су қоймаға ағынды суларды құйғанда БПК құйғаннай кейінгі оны санитарлық норма дәрежесінде тазарту қажет.

1. Ағынды суларды тазарту – құрамындағы заттарды, сондай – ақ потагенді микроорганизмдерді жоюға немесе ажыратуға әкелетін әдістер жүйесі. Су қоймаларын өз – өзін табиғи жолмен тазарту барысында ағын сумен бірге түскен заттардың да бұзылуға ұшырауы мүмкін. Бұл процесс барысында заттар концентрациясы, құрылымы құрамы уақыт пен кеңістік бойынша өзгеріске ұшырайды. Сондықтан су қоймаларда табиғи тазарту қондырмаларының маңызы зор. Ағын суларды тазарту схемасын жасау көптеген факторларға байланысты. Бұл схема тазартылған судың қанша мөлшерде өндірісті сумен жабдықтауға және қанша мөлшері су қоймаларына құйылатындыған есептеу үшін қолданылады. Ағын суларды тазартуда бірнеше қондырғы типтері пайдаланылады.

1. Локальды (цехтік)

2. Жалпы (зауыттық)

3. Аудандық (қалалық)

Локальды тазартқыш қондырғылар – технологиялық процестерден кейін тікелей ағын суларды тазалауға арналған. Ағын суларды локальды тазартқыш қондырғылармен су жабдықтау жүйелеріне жібермес бұрын тазартады. Мұндай қондырғыларда әдетте физико - химиялық тазарту әдісін (тұндыру, ректификация, экстракция, абсорбция, ионды алмасу, оттық) қолданады. Жалпы тазалау қондырғылары тазарту жұмыстарынан бірнеше сатыларын біріктіреді:

1. Бірінші (механикалық)

2. Екіншілік (биологиялық)

3. Үшіншілік (тазалауға дейінгі)

Аудандық қондырғылар негізінен ағынды суларды механикалық және биологиядық әдіспен тазартады.

Биологиялық талдау әдісі микроорганизмдердің ағынды сулардағы түрлі қозғалыстарды өздерінің субстраты ретінде пайдалану әрекетіне негізделген. Бұл әдістің құндылығы оның ағын су құрамындағы органикалық және бейорганикалық кең спектрлі заттарды жоюында жатыр. Алайда бұл әдістің ойдағыдай жүруі үшін тазалау қондырғыларының құрылысына көп мөлшерде қаржы бөлу қажет. Тазарту процесі барысында тазалаудың технологиялық режимін қатаң сақтау және микроорганизмдердің ластанудың жоғары концентрациясына өте сезімтал келетінін ескеру қажет. Сондықтан биологиялық тазарту жүргізбестен бұрын, ағын суларды сұйылту қажет.

4.Ағын суларды биологиялық жолмен тазарту процестерінің 2 әдісі бар:

1. Аэробты – микроорганизмдер заттарды тотықтыру үшін оттегі пайдаланады.

2. Анаэробты – микроорганизмдер бос күйіндегі еріген оттегімен де, сондай – ак нитратиондарының электрондарының артық акцепторларымен байланысқа түсе алады.

Бұл процестерде микроорганизмдер электрон акцепторы ретінде органикалық заттардың көмірсуын пайдаланады. Аэробты және анаэробты процестерге таңдау жасаған кезде, әдетте бірінші түріне ерекше көңіл бөледі. Аэробты жүйелер өте сезімтал, тұрақты жұмыс атқаратын, өте көп зерттелген.

Анаэробты процестер аэробты процестерге қарағанда жүру жылдамдығы баяу.Бірқатар артықшылығы бар:

a. Активті түзілген тұнба массасы аэробты процес кезінде түзілген массадан төмен.

в. Араластыруға кететін энергия шығыны төмен.

с. Қосымша энергия тасушы биогаз түзіледі.

Анаэробты тазалау процесі нашар зерттелген, процесстің жүруі үшін үлкен көлемдегі қымбат тазалау қондырғылары қажет.

Өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. БПК дегеніміз не?

2. ХПК дегеніміз не?

3. Ағынды суларды тазартудың аудандық және зауыттық жүйесі.

Ұсынылатын әдебиеттер:

1. Экологиялық биотехнология: ағылшыннан аударма/ К.Ф Фостер, Д.А Дж. Вейз. - Химия. 1990 – 348 бет.

2. Биотехнология: принциптері мен қолданысы / И. Хиггинс: ағылшыннан аударма. М.:Мир, 1988

**Лекция № Ағын суларды тазартудың аэробты жолы.**

1. Аэробты жолмен тазалау жүйесінің жұмыс істеу принципі.

2. Активті тұнбаның сипаттамасы.

1. Аэробты жолмен тазартуды микроорганизмдер көмегімен тотыққан органикалық заттардығ жартысы биосинтез процесіне қатысса, екінші бөлігі зиянсыз өнімдерге - $Н\_{2}О$, $СО\_{2}$, $NО\_{2}$ айналады. Аэробты биологиялық жолмен тазалау әрекеті ағынды культивирлек әдісіне негізделген. Органикалық қоспаларды жою процесі бірнеше кезеңдерге жіктелген: клетка бетіне сұйықтықтағы органикалық заттар мен оттегінің берілуі, клетка ішіндегі мембрана арқылы заттар мен оттегінің диффузиясы нәтижесінде микробты биомассаның өсуі байқалып, энергия мен оттегі бөлінеді. Биологиялық жолмен тазалаудың тереңдігі қарқындылығы микроорганизмдердің көбею жылдамдығына байланысты. Егер тазартылған ағынды суда органикалық заттар мүлдем қалмаса, онда тазартудың екінші этапы – нитрификация басталады. Бұл процесс барысында құрамында азаты бар заттар нитритке дейін, одан кейін нитратқа дейін тотығады. Осыған орай, аэробты биологиялық тазалау 2 этапқа жіктеледі: минирилизация – нитрификация мен құрамында көмірсу бар органикалық заттардың тотығуы. Егер тазартылған ағынды суда нитраттар және нитриттен пайда болса, онда тазалау деңгейі өте жоғары екендігін аңғартады. Ағынды суда кездесетін көптеген биогенді элементтер (көмірсу, оттегі, күкірт, микроэлементтер) микроорганизмдер тіршілігі үшін өте қажет. Ағын суда жекелеген элементтер (азот, калий, фосфор) тапшылығы орнаса, онда суға бұл элементтердің тұзын қосады.

2.Биологиялық тазартуға тек бактериялар ғана емес, сондай – ақ бір клеткалы организмдерден – су саңырауқұлақтарынан, қарапайымдалардан (амеба,кірпікшелі және талшықты инфузориялар), микроскопиялық жануарлардан (жалпақ құрттар – нематодтар, су кенесі) және т.б тұратын күрделі биологиялық тазалау кезінде активті тұнба немесе биопленка түрінде түзіледі. Активті тұнба – өлшенген суда микроорганизмдердің , оның ішінде бактериялардың колониясын түзетін, мөлшері 3 – 150мкм болатын қоңыр сары түсті үлпек. Биопленкалар кілегейлі капсула – зооглея түзеді. Яғни биопленка дегеніміз – тірі микроорганизмдер көмегімен тазаланған қондырғының беткі сүзінді қабатында қалыңдығы 1 – 3мм болатын кілегейлі өсінділердің пайда болуы.

Өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1 .Аэробты жолмен тазалау жүйесінде қолданылатын микроорганизмдер.

2. Трофикалық пирамида.

3. Активті тұнба түрлері.

Ұсынылатын әдебиеттер:

1. Экологиялық биотехнология: ағылшыннан аударма/ К.Ф Фостер, Д.А Дж. Вейз. - Химия. 1990 – 348 бет.
2. Биотехнология: принциптері мен қолданысы / И. Хиггинс: ағылшыннан аударма. М.:Мир, 1988.

**Лекция № Ағынды суды аэробты жолмен тазалау кезінде қолданылатын реакторлар**

**Жоспар:**

1. Гомогенді реакторлар.
2. Қозғалмайтын биопленкасы бар реакторлар.
3. Биофильтрлерді пайдалану.
4. Биологиялық тағандар.

1. Биофильтрлер аэротанк деп аталатын құрылымы әр түрлі қондырғылар көмегімен ағын судың биологиялық жолмен тазалауу жұмыстары жүргізіледі.

Тамшылы биофильтр – ағын суларды тазартуда кеңінен қолданылатын қозғалмайтын биопленкасы бар биореактор. Шын мәнінде бұл реакторлардың қозғалмаймын қабаты сұйық пен ауаны өткізбейді. Жұқа қабықтың бетінде биомасса өседі. Сүзгіш қабықтың ерекшелігі бетінде микроорганизмдеп көбейеді және ұсақ тесікті болып келеді. Ұсақ тесіктер арқылы ауа мен сұйық зат өтеді және реакторға газодинамикалық қасиет береді.

Биофильтрлі қондырғылар тікбұрышты және шар пішіндес және қос түбі бар: жоғарғы – желтартқыш тор, төменгісі – тұтас. Биофильтрдің дренажды түбі ауданы жалпы фильтр ауданынан 5 – 7% көміртек темір бетонды плиталардан тұрады. Көп жағдайда фильтрлеуші материял ретінде ұсақталған тас, таулы ұсақ жұмыр тас,керамзит, шлак пайдаланылады. Барлық биофильтрлердің төменгі қабаты биофильтрлеуші материялдың ірі бөлшектерінен (60 – 100мм мөлшері) құрайды. Ұсақ тасты биофильтрлердің қабықтарының биіктігі 1,5 - 2,5м жәнеолар шеңбер түрінде диаметрі 40м – ге дейін, сондай – ақ тік бұрыш түрінде өлшемі 75\*4$м^{2}$ болуы мүмкін. Егер тұнып қалған ағынды суды биофильтр бетіне жіберсек, су үлестіргіш қондырғы көмегімен бетін бір келкі суландырады. Фильтрлеуші қабат ағынды су өткеретін бірқатар процесстерден тұрады: 1) фильтрлеуші материялдың бетінде түзілген биопленкамен байланысты; 2) микробты клетканың бетіндегі органикалық заттын абсорбциясы; 3) микробты метоболизм кезінде ағынды сулардың тотығуы. Биофильтрдің төменгі бөлігінен ауа үрленіп отырады. Суландыру циклдарының арасындағы үзілісте биопленкалардың абсорбциялану қасиеті қалпына келеді. Биофильтрдің беткі фильтрлеуші қабатындағы биопленка күрделі экологиялық жүйе болып табылады.

Органикалық заттардың тотығуы барысынды, ортаға жылу бөлінеді, сондықтан биофильтр өз – өзін жылумен қамтамасыз етеді.

Жылу изоляциялық қабатпен қапталған ірі қондырғылар сыртқы температураның кері әсеріне де қарамай жұмыс атқарады. Алайда ішкі фильтрлеуші қабаттағы температура көрсеткіші $6^{0}$С- тан төмен болмауы қажет. Ұсақ тас биофильтрінің негізгі жұмыс істеу режимі – ол ағынды суды 1 рет өткізеді. Соған қарамастан фильтрге түскен органикалық заттардың жүктемесі тәулігіне 0,06-0,12кг БПК$м^{3}$ құрайды. Биофильтр көлемін кеңейтпей – ақ жүктеме мөлшерін жоғарылату үшін қос фильтрлеу режимі қолданылады.

80 жылдардың басында биофильтрлері минералды материалдардың орнына қабаттық гидродинамикалық қасиетін жақсартатын және ұсақ тесіктердің көп болуын қамтамасыз ететін пластмассалар мен алмастырылады. Бұл ластанғаш – концентрациясы жоғары өндірістік ағын суларды тазарту үшін қолданылатын, көп орын алмайтын, ұзын биореакторларды алуға мүмкіндік береді.

Ұсақ тас биофильтрдің көлемдік жиілігі төмен болғанымен де, олардың ұзындығы 8 – 10м ге жетуі мүмкін. Бұл биореакторлар көмегімен тез фильтрациялау барысында БПК – ның 50 - 60 % жоюға мүмкіндік береді. Тазалау деңгейін жоғарылату үшін көп биофильтрлер қолданылады. 1973жылы Ұлыбританияда айналмалы биологиялық реакторлар жасалды. Олар үнемі айналып тұратын дисктерден тұрады. Бұл дисктер кезек – кезек суға батырылып немесе көтеріліп отырады. Бұл кеде ауданның аэрациясы жоғарылап жақсарады.

2.Реакторда оттегімен қамтамасыз ету және ағынды сұйықтықтығ тасымалдағыштың бетінде біркелкі көлденеңіненжайылуын қамтамасыз ететін жүйелер бар. Мұнда тасымалдағыш ретінде оттегіні жібере алатын құмды пайдаланады (“Окситрон” жүйесі). Сондай – ақ оттегімен қамтамасыз ететін жүйесі аппарат ішінде орналасқан талшықты саңылаулы жастықшаларды қолданады (“Кептор”қондырғысы).

3.Биофильтрді пайдалану соншалықты күрделі жүйе емес. Биофильтрлердің жұмысы нәтижелі болуы үшін қойылатын негізгі талап, қондырғыны ластанудан сақтау үшін алдын ала ағынды суды тазалау қажет. Биофильтрлерді қолданған уақытта, жағымсыз кезеңдер болады; яғни фильтрдің бетінде шыбын – шіркейлер көбейеді, жаман иіс, микробты массаның артық мөлшерде түзілуі.

Қазіргі уақытта Америка мен Еуропаның 70%-ға жуық тазалағыш қондырғылары тамшылы биофиьтрлерден тұрады. Мұндай биореакторлардың жұмыс істеу ұзақтығы 10 жылдан артық, кейде 50 жылға дейін. Микроб биомассасының шамадан тыс өсуі – бұл қондырғының кемшілігі болып табылады. Бұл кемшілік тазалау жүйесінде ауытқудың пайда болуына және фильтрдің ластануына әкеледі. Жақына ұсынылған модификация кезектескен қос сүзгіш қондырғыдан тұрады. Рецеркуляция жүйесі биофильтрлерге тән жағымсыз кезеңднрді жоюға мүмкіндік береді. Аэротенк гомогенді биореактор болып табылады. Биореактордың конструкциясына келсек, ол тікбұрышты қиылысы бар бетонды герметикалық ыдыс, ал бұл ыдыс тұндырғышпен байланысты. Аэротенк ұзыннан саңылаулар арқылы бірнеше дәлізге бөлінген, көп жағдайда оның саны 3-4 құрайды. Аэротенктің әр түрлі типтерінің бір- бірінен айырмашылығы, негізінен биореактор конфигурациясына, яғни оттегіне беру әдісіне, жүктеме көлеміне байланысты. Аэротенктардың типтік схемасы 7.3 суретте көрсетілген. Аэротенктің биологиялық тазалау процесі 2 этаптан тұрады. I-ші этап аэротенктегі құрамында 150 – 200мг/л өлшенген бөлшектер мен 200 – 300мг/л органикалық заттардан тұратын тұнып қалған ағын судың ауамен, сондай-ақ активті тұнба бөлшектерімен өзара байланысқа түсуі. Бұл этап біраз уақытқа созылады (4-тен 24 аралығынды, яғни ағын су түріне байланысты).

II-ші этап II-шілік тұндырғыштан су мен активті тұнба бөлшектерінің ажырауы жүреді. 1 этапта органикалық заттардың биохимиялық тотығуға түсуі 2 кезең бойынша жүреді: бірінші стадияда активті тұнбадағы микроорганизмдер ағын судағы ластаушы заттарды адсорбциялайды. 2 стадияда – сол микроорганизмдер оларды тотықтырып, өзінің тотықтыру қасиетін қалпына келтіреді. Аэротенк “дәліздеріне” ауа темір бетонды плиталардағы саңылаулар арқылы немесе керамикалық трубадағы саңылау тесіктер арқылы беріледі. Келген ауаны тарататын қондырғылар қабырғаларында орналасады. Нәтижесінде аэротенкте су турбулизациясы жүреді де су тек дәліз қарырғаларымен ғана емес, биореактор ішінде спираль түзіп қозғалады. Бұл процесс аэрация режимі мен тазарту деңгейін жоғарылатады. Аэротенкте жүретін тазарту үздіксіз ферментация түрінде жүреді.

Бактериялар мен қарапайымдылардан түзілгенактивті тұнба бөліктері флокулярлық қоспа түзеді. Биофильтрлерде түзілетін биопленкалар мен салыстырғанда аэротенктерде түзілген активті тұнбада түрлердің экологиялық алуан түрлілігі аз. Активті тұнбаның негізгі бактериялды компонентті тобына келесі микроорганизмдер кіреді: көмірсуды тотықтыратын жіп тәрізді бактериялар, көмірсуды тотықтыратын флокулярлы бактериялар және нитрофикатор – бактериялары. Бактериялардың алғашқы тобы ағын судағы органикалық заттарды деградациялауға қатысып қана қоймай, тұрақты флокулалар түзеді. Бұл флокулалар тұндырғышта тығыз форма түзуге қатысады. Нитрофикаторлар (Nitrosomonas және Nitrobacter) азоттың түзілген формасын тотыққан формаға айналдырады. Жіптәрізді бактериялар бір жағынан қаңқа түзеді, осы қаңқаның маңайында флокула түзеді, екінші жағынан жағымсыз процестердің алдын алады. Қарапайымдылар ағынды судағы бактерияларды қорек ретінде пайдаланып, оның ластану мөлшерін төмендетеді.

Активті тұнба ағын судағы ластануды жою үшін қажетті ферменттер жиынтығымен қамтылған микроорганизмдермен қарапайымдылардан құралған жүйе. Активті тұнбаның сондай- ақ адсорбциялау қабілетіне ие беттік қабаты болады. Аэротенктегі активті тұнбаның концентрациясы 1,5 – 5,0г/л тең. Бұл көрсеткіш ағынды судың ластану деңгейіне, тұнба шамасына мына теңдік бойынша есептеледі:

T=MV/(my+Geвев)

Мұндағы: M – тұнба қоспасының өлшенген бөлігі кг/$м^{3}$, V – аэротенк көлемі; my – жойылған тұнба мөлшері, кг/тәулік; G – су шығымы, $м^{3}$/тәулік; свых – шығымды ағын судағы тұнба концентрациясы, кг/$м^{3}$.

Мысалы: баяу өсетін нитрификаторлар көмегімен нитрификация процесіне жету үшін көп мөлшерде активті тұнба пайдаланылады, ал органикалық тотықтыра барысында активті тұнба пайдаланылады, ал ораганикалық тотықтыру барысынада активті тұнба аз мөлшерде қажет.

Тазалау барысында активті тұнба биомассасының өсуі, тұнбаның ескіруіне және ондағы биокаталиттік активтіліктің төмендеуіне әкеледі. Сондықтан активті тұнбанң жартысы ІІ- лік тұндыру кезінде жүйеден сыртқа шығарылалы да, ал екінші бөлігі реакторда қалады. Ағынды суды жарықтандыру және активті тұнбаның бөлінуі жүретін ІІ – лік тұндырғышпен аэротенк технологиялық жағынан байланысты. Тұндырғыш сондай – ақ байланыстырғыш резервуар қызметін де атқарады. Мұнда ағын сулар хлорланады. Хлор мен сұйықтың арасындағы байланысу ұзақтығы кем дегенде 30 минутқа созылса, хлордың дезинфекцияға кеткен

4. Биологиялық тоғандар биофильтр мен аэротанктің биологиялық тазалауынан толығымен өткен жекелеген тазалағыш қондырғы ретінде пайдаланады. Егер тазартылған тоғанда су тазалағыш жүйелер қызметін атқарса, онда ағын сулар бұл жүйелер қызметін атқарса, онда ағын сулар бұл жүйеге кірмес бұрын 3-5 есе техникалық және ауыз су көлеміне дейін сұйылтады. Тоғанға жүктеме қоспағандағы тұрып қалған ағын су мөлшері 250$м^{3}$/га, ал биологиялық жолмен тазаланған ағын су мөлшері - 500$м^{3}$/га тең. Тоғанның орташа тереңдігі 0,5- тен 1,0м тең. Қоңыржай климат зонасында тоған сулардың ескіру мерзімі- 1 айдан кем емес.

Ағын суларды аэробты биологиялық жолмен тазалау үздіксіз қолданылады. Соңғы жылдары биологиялық тазалаудың эффективті жүйелері ұсынылды. Бұл процесс шахталық реакторларда аэроциясы үшін қолданылады. Мұндай реакторларды окситенк деп атайды. Окситенктардағы еріген оттегі концентрациясы 10 – 12м/г-ға тең. Бұл аэротенктердегі аэрациядан басым болып табылады. Ағын сулардағы аэрацияның жоғарылауы нәтижесінде активті тұнба концентрациясы 15 г /л - дейін өседі және олардың тотықтыру қуаты 4 – 5 есеге дейңн жоғарылап, аэротенктерден басымдылығын көрсетеді. Шахталық биореакторлар тотықтырғыш каналдарда тазартылған ағын сулардың ағуын қамтамасыз етеді. Мұндай реакторлар жерге еніп тұратын, үлкен емес реакторлар болып табылады. Шахталық аппараттардың биіктігі 50 150м, ал диаметрі 0,5 – 10,0м-ге теғ. Аппараттың ішінде тазаланған суды циркуляциялау үшін қолданылатын зоналары бар қуыс стердені орналасқан. Стерженнің жұмысы ауаны үздіксіз үрлеу арқылы жүзеге асады. Бұл аппараттың көмегімен оттегіні тасымалдау өте ыңғайлы. (4.5 кг/$м^{3}$ дейін). Сонда тұнбаға түскен жүктеме деңгейі 0,9кг БПК/кг тәулікке дейін жетеді. Окситенкте тұнбалы қоспадан қатты бөлшектерді бөліп алу эксплуатация кезінде түзілетін негізгі мәселе. Ауаның микрокөпіршіктері қатты бөлшектерге жабысыр, тұндыруды төмендетеді. Тұндыруды жақсарту үшін вакуммды дегазация, флотация, ауаны керлеу әдістері қолданылады. Дегазация кезеңінен кейін тұнба қоспасы аэротенкке жіберіледі, онда микрокөпіршіктер бөліп алғаннан кейін органикалық заттардың тотықтыруға дейінгі процесі жүреді. Одан әрі ағын су тұндырғышқа түседі.

Өзін тексеруге арналған ұрақтар:

1. Аэротенктердің құрылысы.
2. Аэробты микроорганизмдерге сипаттама
3. Биологиялық тоғандарды қолдану.

Ұсынылатын әдебиеттер:

1. Экологиялық биотехнология: ағылшыннан аударма/ К.Ф Фостер, Д.А Дж. Вейз. - Химия. 1990 – 348 бет.
2. Биотехнология: принциптері мен қолданысы / И. Хиггинс: ағылшыннан аударма. М.:Мир, 1988.

**Лекция № Ағынды суларды тазартудағы анаэробты процесс.**

**Жоспар:**

1. Септиктенктерге сипаттама.
2. Толық араластыруды қажет ететін ашытқы қондырғылары.
3. Байланыстырғыш анаэробты жүйе.

1. Қазіргі уақытты ағынды суларды анаэробты жолмен тазарту кеңінен дамыған. Ағын суда тазартуда қолданылатын анаэробты процестердіаэробты процестермен салыстырғанда біршама артықшылыға бар. Негізгісі, биомасса көлемінің өсуі барысында ластаушы заттар мен көмірсудың түзілу деңгейі жоғары және қосымша құнды өнім – биогаз алынады.

Еуропада 100 жыл бойы ағын суларды анаэробыт жолмен тазартуда. Бұл процесте қолданылатн биореакторларды септиктенктер деп атайды., олар тұнып тұрған тұнбаны анаэробты деградацияға ұшырататын тұндырғыш ұондырғыларынан тұрады. Септиктенктер 30-35 С температурада жұмыс атқарады. Мұнда тазаланған ағынды су 2 0 тәулікке дейін барады. Биореакторды құрастырған уақытта оның көп көңіл бөлетін негізгі параметрі сыйымдылығы (V), ол халық санымен белгіленеді Р:

V = 180P+ 2000

180 л көлемнің жартысы халыққа сұйық ретінде берілсе, екінші жартысы тұнба түрінде жыйналады. Тенк көлемі екі камераға ажырайды, бірінде көлемі 2/3 құрайды және мұнда тұнба жинақталады. Тұнба толығымен жойылады, тек оның азғантай бөлігі ғана биореакторда қалады. Қалалық тазалау қондырғылар жүйесінде септиктенктер қолданылады. Мұнда біріншілік тұндырғыштардан бөлінген шөгінділер қайта өңделеді. Нәтижесінде ашытылған тұнба ликвидацияланады. Ашыту кезінде тұнбаның көлемі азаяды, оның құрамындағы патогенді микроорганизмдер мен жағымсыз иісі жойылады. Күрделі ассоциация барысында септиктенктада жүретін ластаушы заттардың биодеградациясы бірнеше жолдар арқылы жүзеге асады: ацидогенді және гетероацидогенді бактериялардың қатысуымен жүретін гидролитикалық процесс және метоногендердің қатысуымен жүретін метаногенерация процестері. Анаэробты ағында ашытуларды өндірістік және ауыл шаруашылықтық ағын суларды анаэробты жолмен тазалауда қолданылады.

2. Қатты латанған тағам өндірісінің ағындары мен мал шаруашылығының қалдықтарын тазалауда қымбат емес анаэробты жүйелер қолданылады. Жоғарыда айтылған ағын түрлерінің БПҚ және ХПК бойынша жүктеме деңгейлері жоғары, ал көңді к ағындар да құрамында биодеградацияға түспейтін, ерімейтін компоненттер бар. Мұндай ағындарды тазалау үшін толығымен араластырғыш ашытқылар қолданылады. Шошқа және құс фирмаларынан анаэробты бактериялық тазалау барысында тек ХПК – ның 50% ғана босап шығады. Ал ірі қара мал фермаларынан тек 30% қана. Деградация процесінің ингибиторы болып жоғары концентрациялы органиктер мен азот аммонийі табылады.

Көлемі 600-700$м^{3}$ тең биореакторларда ағын суларды 15-20 тәулік бойы ұстап тұруға болады. Бұл процесс барысында түзілген биогаз құрамында 70% метан болады. 1200-1500ге жуық шошқасы бар фермалардағы ағын суларды тазарту үшін көлемі үлкен емес биореакторлар қолданылады.

3.Тағам өндірісінің ластанған ағын суларын тазарту үшін арнайы өндірілген анаэробты процестер қолданылады. Мұнда түскен ағынды сулар биогаз, тұнба рециркуляциясы және механикалық араластыру арқылы толығамен айналысқа түседі. Интенсификация процесінің факторы – ол биореакторлардағы температура өзгерісі. Ашыған ағындар жарықтандырғыш құрылымына қарай бағытталады, ондай тұнба тұну процесімен қосымша биогаз түзіледі.

Тығыздалған тұнба қайтадан ашытқашқа түседі. Ашытқышта биомасса концентрациясы 5-10г/л болса, онад құоамында ХПК бар ағын суларда 20кг/$м^{3}$ дейін тазартуға болады. Биомасса концентарциясы 20-30 г/л көтерілсе, ерімеген ағынды пайдаланады. Қозғалмайтын биопленкасы бар реакторларды анаэробты жолмен тазалау әдісінде де қолданылады.Бұл мақсатта қолданылатын биореакторлардың аэробты тамшылы биореакторлардан айырмашылығы, олардың ластанудан қорғайтын ірі сипаттамалары болады. Осы мақсатта қолданылатын ұсақ тасты сипаттамалардың диаметрі 25-65мм, 50% жуық бос көлемі бар. Ағынның тазалану жылдамдығы төмен сипаттаманың бос кеңістігінде биомасса болады. Жүйеде ХПК жүктее шегі 10 кг/$м^{3}$тең, органикалық біркелкі мөлшерінде ол 5кг/$м^{2}$ тең. Тазалаудың эффективтілігі 70%. Бұл қондырғылар көп қолданылмайды, себебі қондырғығы қажетті сипаттама қымбат және қондырғының фильтрлеуші қабатын қайта – қайта тазалау қажет.

Жалпы алғанда анаэробты процестер біршама артықшылыға болғанымен, олар аэробты процестер сияқты кеңінен қолданылмайды. Алайда соңғы жылдары өндірістік ағын суларды канализацияға жібермес бұрын, оны қайтадан тазарту қажет дегенқатаң талап қойылғандықтан, анаэробты процестерге деген қызығушылық артуда.

Өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Ағын суларды анаэробты жолмен тазалауда қолданылатын реакторлардың құрылымы және жүмыс істеу принципі?
2. Анаэробты жолмен тазалаудың артықшылықтары мен кемшіліктері?

Ұсынылатын әдебиеттер:

1. Экологиялық биотехнология: ағылшыннан аударма/ К.Ф Фостер, Д.А Дж. Вейз. - Химия. 1990 – 348 бет.
2. Биотехнология: принциптері мен қолданысы / И. Хиггинс: ағылшыннан аударма. М.:Мир, 1988.

**Леция № Қатты қалдықтарды пайдалану**

1. Қатты қалдықтарды пайдаланудың биологиялық әдісі.
2. Қатты қалдықтардың биодеградациясы.

1. Қатты қалдықтарды қайта өңдеу мен ликвидациялау кезінде қолданылатын биотехнологиялық әдістер ағын суларды биологиялық тазарту кезінде бөлінген тұнба мен комуналды қалдықтарды қайта өңдеуде де қолданылады. Қалалық қоқыс тастайтын жерлерде дәстүрлі қатты қалдықтар кездеседі.Қалдық көлемінің өсуі, қоқыс орындарының көбеюіне, оларды көлемдерінің ұлғаюына, және тасымалдау барысында бұл қалдықтардың қоршаған ортаға таралуына алып келеді. Берілген деректер бойынша 2001 жылы Францияда, Грецияда және Ирландияда қалдықтарды қоқыс орындарына тасымалдау кезінде жалпы қалдық заттардың 10,3;17,5 және 35% қоршаған ортаға таралған екен. Шикізатты қайтадан пайдалануға деген қызығушылық артқанымен, қалдықтарды жою және қайта өңдеу басқа процестерге қарағанда біршама арзан екені белгілі. Қалдықтарды анаэробты жолмен өңдеу кезінде құнды энергетикалық зат – биогаз түзіледі, ендігі уақытта қалдықтарды қайта өңдеп метен алу көзделіп отыр. Қалдықтар әр алуан, бірақ дамыған елдерде қалдықтар біртипті болып келеді, сондықтан органикалық және өсімді материал мөлшерін азайта отырып, қағаз бен пластмасс мөлшерін ұлғайту қажет. Бұл әдіс қоқыс орындарында қалдықтарды тұрақтандыру мезгілін ұзартады. Қоқыс орындарна химиялық зерттеу жүргізгенде алынған нәтиже бойынша қатты қалдықтың құрамында биодеградацияға оңай түсетін фракциялар мөлшері 70% құрайды екен.

2. Қоқыс орындарындағы қалдықтың сипаты өте күрделі, себебі мұнда әр түрлі уақыт аралығында жаңа материалдар келіп түседі. Нәтижесінде бұл процес температура градиентіне, рН, сұйық ағынына, ферментация активтілігіне және т.б тәуелді. Қалдық материалдарында күрделі микроорганизмдер ассоциациясы болады, олар қатты бөлшектердің бетінде дамып, олар үшін биогенді элементтер көзі болып табылады.

Ассициация ішінде әр алуан өзара байланыс пен өзара әрекеттестік байқалады. Жалпы микробты ассоциацияның жағдайы мен биокаталитикалық потенциялы ортаның химиялық құрамына, мөлшеріне, субстрат концентрациясына тәуелді. Европалық қоқыс орындарында қалдықтар белгілі бір бөліктерге орналасқан, оларды өңдеген уақытта периодты әрекетте жұмыс атқаратын реакторларды пайдаланады. Мұндай реакторларда қалдықтар биодеградацияның әр түрлі кезеңдерінде болады.

Қатты қалдықтарды биодеградациялаудың алғашқы сатысында микроорганизмдер (бактерия, актиномицеттер, саңырауқұлақтар) мен омыртқасыздар ( нематод, кене) әсерінен деградацияланатын компоненттердің тотығуы жүретін аэробты процес басым болады. Содан кейін деструкция процесі қиын жүреді және лигнин, лигиоцеллюлоза, меланин, танин субстраттары баяу тотығады. Қатты заттарды биодеградациялаудың деңгейін бағалаудың бірнеше әдісі бар. Мұндай бағалау әдістерінің бірі, целюлоза менлигиннің ажырау жылдамдығына негізделген. Өңделмеген қатты қалдықтар құрамында целлюлозаның лигнинге қатынасы 4.0 құраса, өңделмегенде – 0,9-1,2, ал тұрақты қалдықтарда олар 0,2 тең. Аэробты кезеңде ортаның температурасы 80С дейін көтерілуі мүмкін, нәтижесінде жәндіктер дернәсілдері, вирустар, патогенді микроорганизмдер өліп, инактивация жүреді. Температура бұл ортаның жағдайын көрсететін негізгі көрсеткіш болып табылады. Температура мөлшерінің ұлғаюы органикалық заттардың денструкциялық процестерінің жүру жылдамдығын жоғарылатады, бірақ лимиттеу факторы болып табылатын оттегінің оттегінің ерігіштік қасиетін төмендетеді, in situ молекулалық оттегінің таусылуы нәтижесінде жылу шығымы мен көмірқышқылының жиналуы төмендейді. Бұл жағдай өз кезегінде алдымен факультативті, кейін аблегатты анаэробты микроорганизмдердің өсуін реттейді. Анаэробты минерализацияны аэробты процеспен салыстыратын болса, мұнда әр түрлі бір бірімен әрекеттесетін микроорганизмдер қатысадыы. Мұндай организмдер электрон акцепторының тотыққан түрін пайдалануға қабілетті, нәтижесінде олар термодинамикалық және кинетикалық артықшылыққа ие болады. Соңынан полимерлердің (полисахарид,липтд, ақуыз) гидролизі жүреді, бұлардан түзіоген маномер сутегі, коміртек диоксидіне, спиртке және органикалық заттарға ажырайды. Одан кейін метаногендер көмегімен метан түзу процесі жүреді.

Жоғарыда аталған процестер нәтижесінде қоқыс қалдықтарынан екі өнім түзіледі: топыраққа сүзілетін су және газ. Сүзілген су құрамында микроорганизмдерден басқа амонийлі азот, ұшқыш май қышқылы, алифаттық, ароматтық және ацикликалық қосылыстар, терпендер, минерелдар (макро және микроэлементтер), металдар сияқты әр түрлі көмплексті заттардан тұрады.

Сондықтан қоқыс орнын таңдаған уақытты оның қошаған ортаға зиянын тигізбейтіндігіне көңіл бөлуіміз қажет. Су сүзгіштігімен күресу жолы ретінде қоқыс маңайындағы су өткізбейтін қабықпен қаптайды. Суды фильтрация жасау үшін және анаэробты өңдеуді бақылау үшін тамшылы биофильтр, аэротанк немесе аэроционды тоғандар пайдаланылады. Аэроционды жүйеде бірнеше ай ішінде судан 70% БПК бөліп алуға, тамшылы биофильтрлерді 92% жуық БПК алуға болады.

Анаэробты биологиялық тазалау 40 – 50 күн аралығында 25°С температура шамасында ХПК 80 – 90% жоюға мүмкіндік береді. Биогаз құнды энергия тасығыш болғанымен, оның қоршаған оратға тигізетін кері әсерлері (жағымсыз иіс, жер суларының қышқылдануы, ауыл шаруашылығында культуралардың түсімділігінің төмендеуі) көп, сондықтан мүмкіндігінше газ кемуін тоқтату. Ол үшін газдың ауысуын бақылайтын арнайы қоршаулар, траншея (ұзын, терең ор) жасау. Қалдықтарды қайтадан өңдеу арқылы метанды бөліп алуға деген қызығушылық соңғы он жылда арта түсті. АҚШ – та осы мақсатта 10 қодырғы, жалпы нарықтық мемлекеттерде қырық қондырғы салынды. Ендігі уақытта мұнда қондырғаларды салу Ұлыбритания, Жапония, Канада, Швецария елдері көздеп отыр. Қалдықтардан көп мөлшерде түзілген биогаздардың да өз артықшылығы бар. Россман қондырғылары жаз айларында 1 күнде 40000мг дейін газ береді. Мұндай қондырғылар көлемі 10 – 20,106$м^{3}$ құрайды.

Теориялық тұрғыдан алсақ құрғақ қатты заттардан 0,266$м^{3}$/кг метан бөлінеді. Биогаздың бөлінуіне байланысты жүргізілген лобораториялық эксперименттер бойынша жылына 100л/кг жуық газ бөлінеді екен. Метаногенез процесіне үлкен әсер ететін факторлар – ортаның рН, температудасы, ылғалдылығы, аэрация деңгейі, қалдықтардың химиялық құрамы, токсиндік компоненттер және т.б қалдықтар арасынан түзілген газды тігінен және көлденең орналасқан полиэтиленді трубалар арқылы ажыратып аламыз. Насос немесе ауа үрлегіш құралдар көмегімен газды бөліп алуды жылдамдатуға болады.

Сондықтан экологиялық мәселелерден басқа экономикалық сипатқа ие, яғни қалдықтардан өңделген биогаз, қауіпті жағымсыз қалдықтармен, сондай – ақ ластанумен күресте материялды шығымды азайтады.

Өзін тексеруге арналған сұрақтар:

1. Қатты қалдықтарға сипаттама.
2. Қатты қалдықтардың аэробты биодеградациясы.
3. Қатты қалдықтардың анаэробты биодеградациясы.

Ұсынылатын әдебиеттер:

1. Экологиялық биотехнология: ағылшыннан аударма/ К.Ф Фостер, Д.А Дж. Вейз. - Химия. 1990 – 348 бет.
2. Биотехнология: принциптері мен қолданысы / И. Хиггинс: ағылшыннан аударма. М.:Мир, 1988.

**Лекция № Тұнбаның ликвидациясы.**

1. Тұнба ликвидациясының әдістері.
2. Тұнбаны құрғату.

1. ЕЭС елдеріне жылына 6МТ шамасында тұнба өндіріледі, оның 30% ауылшаруашылығында тыңайтқыш ретінде пайдаланылады. Тұнбаны осындай мақсатта пайдалану жердің құнарлылығын жақсартуға, сондай – ақ өнімділікті арттыруға өте тиімді. Ашытылған тұнба құрамында 5,1% азот, 1,6% фосфор және 0,4% калий бар. Ауылшаруашылық культураларына жеткілікті азот мөлшері 50 - 85%, ал фосфор 20 - 100% (суперфосфатпен салысьырғанда) құрайды. Сұйық ашытылған тұнба құрамындағы элементтер көңде кездесетін элементтерге дес бермейді. Басқа тұнбаларда қоректік заттар аз кездеседі, сондықтан ол көптеген фермерлерді аз қызықтарады. Бурде – бір тұнба типтерінде калий болмайды, сондықтан оларды комплексті тұнбаларды ауыл шаруашылығында пайдалану өнімділікті арттырады.

Мұндай ликвидация әдісі (жою) екі жағдаймен, яғни тұнбаның құрамында потогенді оранизмдер мен токсинді элементтер болуымен күрделене түседі. Тұнбаны тұрақтандырудағы негізгі әдістерге ашыту, әктен өңдеу, үйінді жасау процестері жатады. Патогенді микроорганизмдер мен ауылшаруашылық культураларының арасындағы байланысты болдырмау үшін тұнбаны топырақ деңгейінен төмен көму қажет. Бұл әдіс жағымсыз иістердің алдын алуға көмектеседі.

Мұндай абыржуға себеп болатын екі негізгі патогенді организмдер: Selmonella және сыйыр цепені бар. Алайда тұнба құрамында бұдан басқы патогенді түрлер, соның ішінде паразитті тіршілік етушілер,мысалы бруцелла абортус және Аскарис суум кездеседі.

Тұнда құрамындағы ауыр металл иондары, олардың қоршаған ортаға тигізетін зияны жайлы қиындықтарды ЕЭС келісім шарттарында көрсетілген.

Топырақ құрамындағы кез келген токсинді элементтердің концентрациясын бақылау қажет, егер концентрациясы өссе, онда топырақ жарамсыз және сезімтал болып қалады. Топырақта екі түрлі токсинді әсерлер байқалады: фитотоксиндер – егістіктің сапасы мен санын төмендетсе, зоотоксиндер – металдар өсімдіктердің тасырларына жиналып, оларды пайдаланған уақытта токсиндер әсер көрсетеді. Әр түрлі елдерде көптеген токсиндер қатарына түрлі токсиндер жатады. Олардың концентарция шегі әр түрлі. Мысалы, ФРГ – да кадмий концентрациясы 20мг/кг аспауы қажет, ал Данияда оның мөлшері 8мг/кг құрайды. Ұлыбританияда түрлі элементтердің концентрация шегі топырақ типіне байланысты.

Топыраққа көп жиналатын метелл – кадмий. АҚШ – та белгіленген норматив бойынша оның анықтамасына назар аударады. Кадмий көп болған жағдайда зоотоксинді әсер көрсетеді. Сондай – ақ сынап, цинк және никель металдарына да көп көңіл бөлуде. Бұл элементтер фитотоксинді әсер көрсетеді және бұл металдар бір-бірін толықтырушы болғандықтан, оларды біртұтас жүйе ретінде қарастырады. Соңғы жылдары көптеген елдерде, соның ішінде ҚР – да мырыштың эквивалентті концепциясын пайдаланады. Бұл концепцияда 3 элементтің (мырыш, сынап, никель) салыстырмалы токсиндік әсері 1:2:8 теңдігімен негізделген.

Теңіз түбіне көму әдісі*.*Ылғалды тұнбаны шамамен $10^{7}$т түрінде өндіретін Ұлыбританияда кең тараған, сондай – ақ Еуропаның басқа елдері де бұл әдісті қоладнады.Теңізге тұнба көму лицензия бойынша реттеліп отырылады. Бұл лицензияларда қалдықтарды тастау орны, қалдықтың сапасы мен мөлшері белгіленеді.

Күйдіру*.*Бұл әдіс ЕЭС елдерінде кең қолданыс тапқан. Мысалы: Францияда 30%, ал Данияда 100% тұнба жинайды. Тұнбаларды жағу үшін 2 негізгі қондырғы: пеш және оттегі жіберу қолданылады. Бұл пештерде тұнбаны ашыған түрінде емес, шикі тұнбаны пайдаланған жеңіл. Себебі алғашқысы өзінің энергиялық потенциялын биогаз түрінде жоғалтады. Тұнбаны жаққан кезде бөлінетін жылуды мекемелерді немесе ғимараттарды жылыту үшін пайдаланады.

Пастерлеу*.*Бұл әдісті Швецария және Германия елдерінде егістікке тұньаны шығарған уақытта сальмонелланың таралуының алдын алу үшін қолданалы. Пастерлеу кезінде тұнбаны 70% температурады 30 минут қыздырады. Пастеризация процесі қолданылатын биореакторларға жылу алмастырғыш жатады, олар периодты және үзіліссіз режимдер бойынша қызмет атқарады. Пастерлеуден кейінгі ауытқу процестерінде осы жылу алмастырғыштарда жүреді. Мұнда тұнба анаэробты ашыту температурасына дейін суытылады. Пастеризацияда кейін ашыту процестерін қолдану, ондағы энтеробактериялардың қайта өсуін қамтамасыз етеді. Швецарияда жүргізілген тәжірибе бойынша пастеризациядан кейін энтеробактериялар 100 клетка құрайды екен. Сондай – ақ тәжірибе барысында гельминт жұмыртқаларының тіршілік ету әрекетін жоғалтқандығы байқалды.

Термоөңдеу*.* Пастеризацияға қарағанда бұл процесте қатаң талаптар қолданылады, яғни жоғары қысым және 200°С температура. Термоөңдеудің мақсаты тұнбаны құрғатпастан бұрын құрамын жақсарту және тұрақты инертті қатты заттар алу. Бұл процесс тұнбаның құрылымын айтарлықтай жақсартады. Мысалы, тұнбаны биореакторға жібермес бұрын, оны ВОТроф қондырғысында 195°С температурада 1,5Мпа қысымда қыздырады. Термоөңдеу кезіндегі негізгі мәселе, ол өңделетін сұйықтықтың концентрациясы ХПК бойынша 25000мг/л жетуі мүмкін. Сондықтан мұндай жағдайға жетпеу үшін биологиялық тотықтыру кезінде түзетулер енгізу қажет.

Термофильді ашыту*.*Анаэробты да, аэробты термофильді ашыту қорғаудың бір жолы. Бірақ теориялық негіздерге сүйенетін болсақ, кеңінен қолданылатын ол аэробты ашыту болып табылады.

Радиациялық өңдеу. Радиациялық өңдеуді стирилизация ретінде қолданудың ешқандай ерекшелігі жоқ. Радиациялық өңдеу кезінде құрамында патогені және паразиттік микроорганизмдер мөлшері төмен тұнба алынады. Өндірістік көзқарас бойынша радиациялық өңдеу кезінде радиоизотоп пен электрон үдеткіштері пайдаланамыз.

Өзін тексеруге арналған сурақтар:

1. Тұнбаны күйдіру әдістері.
2. Тұнбаны құрғату әдістері.

Ұсынылатын әдебиеттер:

1. Экологиялық биотехнология: ағылшыннан аударма/ К.Ф Фостер, Д.А Дж. Вейз. - Химия. 1990 – 348 бет.
2. Биотехнология: принциптері мен қолданысы / И. Хиггинс: ағылшыннан аударма. М.:Мир, 1988.

**5 Жағалаудағы су өсімдіктері тоғандардың типологиясы.**

Тоғандардың трофикалық классификациясы бойынша негізгі 4 топқа бөлу қарастырылған.

1. Олиготрофтылар

2.Мезатрофтылар

3.Эвтрофтылар

4. Дистрофтылар

Ең алғаш рет бұл терминдерді С. Вебер тарапынан Германияның трофты батпақтар флорасын қоректену элементтерінің төменгі, орташа және жоғары концентрацияларда өсірілетін өсімдіктердің сипатын (характеристикасын ) зерттеу барысында қолданылған.

Кейінірек, 1919ж, Е.Науман швед көлдерінің фито планкторын зерттей отырып, жекелеген тоғандардағы оларға сәйкес келетін құрамындағы фосфор, азот және кальций мөлшеріне қарай жіктеу классификациясында осы аталған терминдерді қолдаған. Әрі қарай А.Тинемонн германия көлдерінде жұмыс жасау барысында олардың тофтық критерийлеріне қарай басқа да көрсеткіштерді қолдануды ұсынды, яғни судағы оттегі құрамы индикаторының организмдердің болуы, фитоплантондардың суммалық көлеміне қарай өзгеретіндігін атап көрсетті.

Гидробиологияда тоғандардың мұндай типизациясы ең көп тараған. Бұны негізінде жоғары көлемді факторлардың бірлесуінен интегралды көрсеткіштер пайда болған. Бастапқыда осы авторлар көлдердің екі типін жіктеді. Олар олиготрофтылар және эвтрофтылар, сосын дистофтылар типі. Кейінгі уақытта көлдердің мезатрофты аралық көрсеткіштері белгіленді.Көлдер үшін жасалған типизация су қоймалары үшін де қолданылады.

Трофтық деңгейді көрсеткіші ретінде де әртүрлі критерийлер ұсынылды: Оттегі ерітіндісінің су қабатындағы құрамы, биогенді элеметтер, инткаторлы организмдердің болуы, фитопланктондардың көлемінің артуы.

Су қоймаларындағы тірі организмдердің дамуы орта жағдайына қарай анықталады.

Тұқымдасқа жататын барлық өсімдіктер-гидрофиттер, сулы ортада тіршілік етеді.Кувшинка амфибия да басып аталады, сулы жерлі ортада өсетін өсімдікм, суда өмір сүруге қабілетті ( жапырақ дамуы, гүлдеуі және ұрықтануы ), суқоймаларда судың азаюына байланысты құрақ жерлерде де өсе береді.

Тұңғыйықтар - көпжылдық тамырсабақты өсімдік. Тек қана эвриама жылдық болып табылады. Бүкіл тұқымдас өкілдерінің сабағы тамыр-сабаққа айналған, немесе көлденеңінен субстратқа бекінген, немесе түйнек формасында, және кейбір өсімдіктердің судың молшері төмендеуіне байланысты құрлыққа шығады. Барлық туыстың су астында тіршілік етіп, құрлыққа шыққаны белгілі. Бүкіл туыстың су үсті және су асты жапырақтары бар. Сол жапырақтары спиральды орналасқан. Тұңғыйықтың су түбіндегі тірлерінің жапырақтары пличатый.

Кувшинка туысы.Nymphaea-тұңғыйық туысының көптеген өсімдік түрлері, әсіресе бақтағы тұңғыйық өте әдемі. Олар ботаникалық бақтардың, зоопарктердің, парктердің демалыс орындарының суқоймаларын сәндендіреді. Өкінішке орай, бұл туыстағы өсімдіктердің көпшілігі үлкен көлемге дейін жетеді, кішігірім түрлері ғана аквариумда қолдануға рұқсат етілген.

Жарығы жеткілікті және топырағы бар дұрыс таңдалған үлкен аквариумдарда осы тұқымдасқа жататын түрлерді культивировать етуге болады , оте үлкен көлемдегі өсімдіктер. Көпшілік түрдегі өсімдіктер әсіресе тропикалық, селекция материалы ретінде жақсы қызмет атқара алады.

Мәліметтерге сүйенсек, шет елдерде жаңа түрлерді шығару жұмыстары жүргізіліп және оң нәтижелер шығып жатыр.

**Нимфеиндер немесе Тұңғыйықтар тұқымдасы.**

Нимфеиндер тұқымдасы-тізімдер ішінде ең ірілері. Бұған 6 туыс жатады: кувшин немесе нимфей ( Nymphae ) 40-қа шама түрлер (мүмкін 50-ге дейін ) жатады, Кубышка (Nyphar) 10-12 ( кейбір ботаниктердің ойынша 25 түр) түрлер жатады, викторияға 2 түр, барклайяға 3-4 түр және монотипті түрлерге эвриала (Euryale) және ондинея (Ondinea) жатады.

Тұқымдас 4 тұқымдас тармағына бөлінеді:

Нимфейные (Nymphaeadeae) 2 туыстан –тұңғыйық және ондинеядан, Кубышковые (Nypharoideae) тұқымдастармағы 1 туыстан кубышкадан тұрады, эириаловые (Eurualoideae) 2 туыстан – эвриала және виктория және Барклайвые (Barclayoideae) 1 туыстан - барклайядан тұрады.

Тұқымдастың географиялық таралу аймағы кең. Тұңғиық туысы космополит өсімдік болып есептеледі, тундыралы ормандардан бастап Латын Америкасы оңтүстігіне дейін кездеседі, ал кубышка туысы солтүстік жартышардың өте құнарсыз жерлерінде таралған. Эвриала тек Азияда ғана өседі, Солтүстік-Батыс Индия және Бангладеил арқылы континентальды Қытайдан Приморяға, Жапония және Тайваньға дейін, ал 2 түрі –бізге белгілі викторияның Оңтүстік Америкада ғана, Гаянадан Парагвайға дейін, және Ямайка аралдарында кездеседі. Жаңадан анықталған ондинеяның туысы тек Солтүстік-Батыс Австралияда ғана тараған. Барклайя туысы Оңтүстік Бирма, Таиланд, Оңтүстік Вьетнам, Малакка аралы және Сумотра және Жаңа Гвения аралдарында кездеседі.

Әртүрлі климаттың жағдайларға байланысты Неймфейнейлердің көптеген түрлері географиялық таралуы кең. Егер виктория тропикалық оңтүстік Американың суқоймаларында суының температурасы 28-33 C-та өсетін болса, ал ақ тұңғиық СССР-дың европалық бөлігінде 68 C Солтүстік ендігінде өседі және сондықтан қысқы уакытта суқоймаларының қатуынан зиян шекпейди, өмір сүргіштігін сақтайды. Ақ тұңғиық теңізден 500 м биіктікте өседі.

Синонимдер: құс оты, құс қарақұмығы, топтун-трава, трава-муррава, куреод.Құс оты - қарақұмымың тұқымдасына (Polygonaceae) жататын біржылдық шөптесін өсімдік. Сабақтары жатаған және көтеріңкі, қатты бұтақталған, биіктігі 60 см-ге дейін жетеді. (Жақсы дамыған өсімдіктерде бұтақтардың ұзындығы 100 см жетеді). Тамыры негізгі, азтарамдалған. Жапырақтары кезектесіп орналасқан, ұсақ, сабағы қысқа, жалпақ элиптикалық, сұр- жасыл түсті. Гүлдері өте ұсақ, ижапырақ қолтықтарында 2-5 ден орналасқан, әлсіз-жасыл, шеттері ақ немесе қызғылт. Жемісі- үшбұрышты, қара кейде қоңыр, бұлыңғыр жаңғақ . Мамыр айынан күзге дейін гүлдейді, маусым айынан бастап күзге дейін жеміс береді. Тек тұқымдарымен кобейеді.ТМД елдерінің барлық территориясында оңтүстік шекараларынан солтүстік Кольск түбегіне дейінгі аумақта кездеседі. Әсіресе, ТМД елдерінің еуропалық бөлігінде, Батыс Сібірдің оңтүстігінде, орманды және далалы зоналарда көптеп кездеседі. Жолдардың етегінде, тұрғын үйлердің жанында, бос жерлерде, жайылым жерлерде тығыз топырақтарда кең түрінде өседі.Өсімдік жайлауға мүжілуге төзімді. Орғаннан кейін де құсоты жақсы өседі. Күйді талғамайды.

Құсотының шөбі халық медицинасында шілтер жапырақ шәйқұрай секілді өте жиі қолданылады және танымал болып келген.Шикізаттың жиналуы және кептірілуі. Құсоты гүлденген уақтында, сабағы қатаймаған кезінде жиналып, дәрілік мақсатта қолданылады. Жинау уактында ұзындығы 30 см- ге дейін жететін жапрақтанған буынаралықтарын пышақпен немесе орақпен кесіп алады. Май жайылым жерлерден, тұрғын үйлердің маңынан, ластанған жерлерден жинамаған жөн. Үйдің төбесінде, жақсы желденетін шатырастында жұқа қабатетіп жайып ашық ауада да көлеңке жерлерде де кептіруге болады. Табиғатта осы өсімдіктің қоры мол. Шикізатты жинауды бір жерде бінеше жыл қатарынан жүргізуге болады. Бірақ бұл өсімдіктің сәтті қалпына келуі үшін, тұқым шашуы үшін жаақсы дамыған өсімдіктердің 25% -н қаалдырған дұрыс. Шикізаттың сақталу мерзімі- 3 жыл. Кептірілген шикізаттың иісі-әлсіз,дәні- ауыз қуырады.

Химиялық құрамы-құсотының шөбі аскорбин қышқылының көп мөлшерінен (450%), провитамин А,Е,К витаминдерінен, шперин, авикулярин флавоноидтарынан (9,4%-ке дейін), илік заттарынан (4,8 ке дейін), эфирлі майдан, умбелиферон және скополетин кумариндерінен, фенолкарбонды қышқылдардан: галла, кофе, п-кумар, хлороген қышқылдарынан, антрахинондардан, шойырдан, шырыштан, кремний қышқылының қосылыстарынан тұрады. Гүлдерінде-флавоноидтар, тамырында антрахинондар табылған. Жер үсті мүшерерінде-күл-9,26%; макроэлементтер: K-36,9, Ca-11,5, Mn-4,20, Fe-o,3; микроэлементтер: Mg-299, Cu-14,4, Zn-136,0, Co-1,68, Cr-0,48, Al-293,6, Ba-34,48, Se-0,16, Ni-1,76, Sr-1,12, Pb-3,2, B-32,0, 1-0,1, Br-102,9, Cd, Li, Au, V элементтері табылмаған. Mn, Cu, Zn, Mg, Br концентрацияланған.

Фармакалогиялық қасиеттері:шөптен дайындалған галендік түрлері диурезді көтереді, дәретпен натрий мен хлордың артық мөлшерін шығарады, бүйрек шумақшаларында фильтрация көбейеді және бүйрек каналдарында кері руорбция азаяды. Құсотының шөбі несеп жолдарында тастардың түзілуін болдырмайды, ол өсімдіктің галендік препараттарында кремний қышқылы қосылыстарының бар болуымен байланысты. Галендік препараттар ішек-қарын жолдарына оң әсер етеді, ол илік заттардың бар болуына байланысты, олар антимикробты, қабынуға қарсы, уылдырғыш қасиеттеріне ие. Кремний мен илік заттардың қосындысы тамырлардың қабырғаларының өткішгіштігін төмендетеді, қанның ұюын жоғарылатады. Сонымен қатар, тегіс салалы бұлшықетті мүшелердің жиырылу қасиетін арттырады, бастысы жаттынның қысқаруын күшейтеді. Өсімдіктің препараттары аздаған гиптензивті қасиеттерге ие, дем алуды тереңдетеді, аз токсикалы.

Медицинада қолданылуы: Ғылыми медицинада-уылдырғыш жалпы нығайтатын, диуретикалық дәрі. Халық медицинасында-уылдырғыш, қан тоқтататын соның ішінде гемороидты және жатынның қан кетулерінде қолданылады, гипотензивті дәруменді препарат. Туберкулез, асқазан жарасы, дизнетерия, маляря, әр түрлі ісіктер, несеп жолдары аурулары кезінде қолданылады.

Жер үсті мүшесі Қытай медицинасында қайнатпа сергітетін, қызуды басатын, қан тоқтататын, қабынуға қарсы, диуретикалық, антигельминтті дәрі болып табылады. Жақпа түрінде әр түрлі тері аурулары кезінде пайдаланылады.

Тибет медицинасында- серозды артрит, қан кетулерде, септикопиемие кезінде қолданылады. Европалық елдерде- әр түрлі ісіктер кезінде пайдаланылады. Сүттегі қайнатпасын әр түрлі тырыспалар кезінде қабылдайды. Экстракт және қайнатпа - уылдырғыш, қабынуға қарсы қан тоқтататын және диуретикалық. Бүйрек, бауыр, асқаза, қуық, өкпе аурулары кезінде, туберкулез кезінде қолданылады. Тері аурулары геммарой , цинк, подагра тұмау бас ауруларында пайдаланылады; қан ұюын арттырады, қан қысымын төмендетеді, жүрек жиырылуын жиілігін көтереді.

Созылмалы гастрит, асқазан, бронхит, бүйрек, жатынды қан кетуі, цестит, өкпе, туберкулезі ауруларында қолданылады, қатерле ісік кезінде пайдаланылатын зренко жиынтығының құрамына кіреді. Халық мендицинасында шырын- гипертония неврозды тырыспалы синдромдардарда өкпе ауруларында, ішек қарын ауруларында, несеп жолдары ауруларында қолданылады. Сонымен қатар оны туберкулез кезінде пайдаланылады. Шөптегі суда еритін кремний қышқылы өкпе ұлпасының нығаюына әсер етеді.

Ұзақ уақыт қолданған кезде бүйректегі тастар ериді. Әр түрлі жараларға язваларға басады. Балалардың тері ауруларында пайдаланады. Дәрілік формалар, дозалар және қолдану тәсілдері: құсотының тұмбасы 15г (3 асхана қасығы) шикізатты эмальденген ыдысқа салады, оның үстіне 200 мл ыстық қайнаған суды құяды да, бетін жауып сулы моншада 15 минут қыздырады. Бөлме температурасында 45минут суытады, сосын сүзіп алады да қалған шикізатты сығып алады. Тұмбаның көлемін қайнаған сумен 200мл-ге деін жеткізеді. Стаканның 1/3- 1/2бөлігіндей болатын тұнбаның ас ішер алдында 2-3 рет қабылдайды.

Құсотының қайнатпасы: шикізатпен сығынды 1:10 қатынасында дайындалады. Ұсақталған шикізатқа бөлме температурасындай болатвн су құйып, қайнап жатқан моншаға 30минут қояды, 15 минут суытады, содан соң сүзеді. Күніне Күніне 3 рет 1 асхана қасығымен қабылдайды.

Құсотының шырыны: өсімдіктерден сығып алынады, ол өсімдік гүлдену уақытында жиналады. Оны ас ішер алдында 1/2- 1стақанмен және 1 қасық баллмен бірге 2-3 рет қабылдайды.

Қарсы көрсетулер: қан ұютатын қасиетке ие болғандықтан тромбофлебитпен ауыратын адамдарға қолдануға болмайды.

Басқа салаларда қолдануы: Жас шөбі тамаққа қолданылады. Орта Азияда шөптің ұнтағын шаршаған кезде шегеді. Құсотының шөбімен ыдыс-аяқ жақсы жуылады. Жасыл кілем секілді әдемә газон болып төселеді, үлкен аумақтарға эффективті болып табылады. Топырақ бекітуге, стадиондарды көг аландыруда, аэродрондарды және т.б. көгаландыруда қолданылады.

Құнды азық дақылы болып табылады. Пішіні қоректігі бойынша жоңышқадан, бедегідей тікеннен кем емес. Оны төрт түлік мал, қой, шошқа, тауыұтар, қаздар жақмсы жейді. Жемістері үй құстарына жем болып табылады.

Қарақұмықтар тұқымдасы

Қарақұмықтар тұралы жалпы мәліметтер.

Қарақұмықтар (лат. Polygonaceae)-қосжарнақтылар класына жататын тұқымдас. Көп жылдық шөптесін, сонымен қатар ағаш тектес, бұталы түрлері кездеседі. Жер бетінде 1000-нан астам түрлері (шамамен 40туыс) бар, олар Солтүстік жартышарда кеңінен таралған. Климаты ыстық елдерде бұл тұқымдастың шөптесін түрлері негізінен таулы аймақтарында өседі, ағаш тектес түрлері тропикалық Америкада, ал бұталы түрлері Жерорта теңізі елдерінде кездеседі. Ең маңызды өкілдері- қарақұмық, рауғаш, қымыздық, жүзгін.

Қымыздық (лат Rumex)- қарақұмықтар тұқымдасына жататын бір және көп жылдық шөптесін өсімдіктер туысы.150-200 түрлері қоңыржай белдеуде кеңінен тараған. Кәдімгі қымыздық (Rumex acetosa) шалғындарда өседі, оны екі немесе үш жылдық дақыл ретінде өсіреді. Сабағының ұзындығы 30-70см, жоғарғы жағына қарай бұтақталған. Жапырақтары найза немесе жебе тәрізді жертаған жапырақтары-ұзынсапты, төменгі сабақ жапырақтары-әлде қайда қысқа сапты, жоғарғылары.

Гүлдері қызылдау немесе жасыл, ұсақ, қосжынысты(екіүйлі өсімдік); гүлшоғыры-сыпыртқы.Айқас тозаңданады (желмен). Барлық елдерде, әсіресе Батыс Еуропада кеңінен мәдениелендірілген (Францияда XII ғасырдан бастап). Ресейде бұрыннан арамшөп ретінде белгілі (жабайы қымыздықты тағамға пайдаланылған), XIX ғасырдан бастап үй маңында өсіре бастады. Ол С витаминіне бай, сонымен қатар құрамында кортин, В1, В2,PP витаминдері, органикалық қышқылдар минералды тұқымдарында қоректік ұлпа жақсы дамыған (перисперм). Қарақұмықтардың жемісі желмен, ауамен және жануарлар арқылы таралады. Тұқымнан басқа, вегетативті жолмен бүршіктері арқылы да көбейеді. Қарақұмықтардың көбісінде қышқыл шырындар, қымыздық қышқылы ізбесінің кристалдары, шайырлы және ащы заттектер (ревень) болады.

Негізгі туыстар:

Жүзгін ( Calliopnium)

Горец ( Polyganum)

Қарақұмық (Fagopyrum)

Кенигия (Koengia)

Саумалдық (Oxyria)

Кокколоба (Coccoloba)

Ақтікен (Atraphaxisa)

Мюленбекия (Muehlenbeckia)

Рауғаш (Rhuim)

Қымыздық(Rumex)

Емдік қасиеттері мен халық медицинасында пайдаланылуы.

Қарақұмық қан айналымының бұзылуы венозды әлсізді, қантамырларының спазмасы және ісінулері капилярлардың ауруы кезінде ем ретінде пайдаланылады. Қарақұмық сонымен қатар атеросклероздың алдын алуы және емдеуі үшін пайдаланылады. Қарақұмық жармасы-құрамында адам организміне пайдалы нәруыздар көмірсулар, майлар, органикалық қышқылдар, витаминдері бар, жоғары колориялы өнім. Атеросклеролиз және гиппертония кезінде ем ретінде пайдаланылатын рутинор қарақұмықтың өндірістік жолымен алынады. Рауғаштың кей түрлері құрамында лимон және алма қышқылы бар жеуге жарамды жертаған жапырақтарына бола мәдениелендірілген. Рауғаш тамырынан жасалатын ұнтақ немесе экстракт күйінде пайдаланылады. Аз мөлшерде шамамен 0,05-0,52 ұнтақ асқазан және ішек аурулар кезінде жақсы ем болады, ал одан көп мөлшерде ол іш айдайды. Қымыздықтың жас жапырықтыры тағамға пайдаланылады, олардың құрамында А және С витаминдері, темір және калий болады. Ескі жазбаларда келтірілгендей қымыздықтың жас жапырақтарын ішкі қызу мен оба лихорофазасы кезінде пайдаланған. Ал қазіргі кезде болған күйдегі қымыздық тәбетті ашу үшін, қан тазарту үшін пайдаланылады. Натуралист Себастьян Кнайпп төменгі жағындағы ауырсынуды басу үшін шараптан қайнатылған қымыздықты пайдалануды ұсынды. Сонымен қатар кептірілген шөбінен дайындалған шайды тері ауруларын емдеуге пайдаланған. Қарақұмық тұқымдасы өкілдерінің арасында балды өкілдері бар: қарақұмық, шаянмойын тарақ (Polyopnum bistorla) және т.б. Сонымен қатар кей түрлері бояу алуға пайдаланылады: ат құлақ (Rumex confertus) сары түс алынады. Кей түрлері сәндік мақсатта пайдаланылады.

# **6 Мүк тәрізділер бөлімі (моховидные) – Bryophyta**

# Түрлерінің жалпы саны 35 мыңдай.

# *Құрылысы.* Мүк тәрізділердің өмірлік циклінде, басқа жоғарғы сатыдағы өсімдіктердегідей екі фазасының - спорофиті мен гаметофитінің алмасуы байқалады. Алайда бұлардың гаметофиті басым болып келеді, ал қалған жоғарғы сатыдағы өсімдіктердің барлығының спорофиті басым болады. Осы ерекшелігіне байланысты мүк тәрізділерді өсімдіктердің эволюциясында дербес бүйірлік бұтақ ретінде қарастырады.

Гаметофит дегеніміз жапырақ тектес таллом немесе сабақтан және жапырақтан тұратын өсімдік. Тамырлары жоқ, олардың қызыметін ризоидтары атқарады. Ал ризоидтар дегенімізөсімдіктердің сыртқы клеткаларынан пайда болатын өсінділер болып табылады. Жыныстық көбею органдары көпклеткалы. Мүк тәрізділердің спорофиті спорогон деп аталынады, ол гаметофитке бағынышты. Морфологиялық тұрғыдан қарағанда спорофит жоғарғы ұшы шар тәрізді, эллипс тәрізді немесе цилиндр тәрізді болып келетін қорапшамен аяқталатын, жіңішке сағаққа ұқсас аяқшасы бар орган. Қорапшаның ішінде спорангилері мен споралары жетіледі. Спорогон гаметофитпен тығыз байланыста болады, өйткені одан суды және қажетті қоректік заттарды алады. Мүк тәрізділердің ең үлкенінің вегетативтік денесінің мөлшері (размері) гаметофиті мен спорогонын қосып есептегенде 60 см. аспайды.

Мүк тәрізділер сырт құрылысы және экологиясы жағынан балдырларға жақын. Балдырлар секілді, олардың да сосудтары мен тамырлары болмайды. Кейбір қарапайым өкілдерінің вегетативтік денесі жерге төселіп өсетін дихотомиялы бұтақтанған балдырлардың талломына ұқсас талломнан тұрады. Ұрықтануы сумен тікелей байланысты. Балдырлар секілді мүк тәрізділердің ішінде де, ағаштанған формалары болмайды.

*Таралуы.*Мүк тәрізділер дүниежүзінің барлық құрлықтарында кездеседі, бірақ таралуы біркелкі емес. Тропикалық елдерде олар негізінен таулы жерлерде өседі. Аздаған түрлері ылғалы жеткіліксіз жерлерде, мысалы шөлейт аймақтарда кездеседі. Кейбір түрлері ағаштардың қабығында эпифит ретінде немесе суда өмір сүреді. Түрлерінің басым көпшілігі солтүстік ендіктің қоңыржай және суық климатты облыстарының ылғалы мол жерлерінде өседі. Мүк тәрізділердің тундраның, батпақты жерлердің және орманның өсімдіктер жабынының қалыптасуында алатын орны ерекше.

*Классификациясы*. Мүктәрізділер үш класқа бөлінеді: антоцероттылар класы (антоцеротовые или антоцеротопсиды - Anthocerotopsіda), бауыр мүктер класы (печеночники, или печеночные мхи - Marschantіopsіda, или Hepatіcopsіda), нағыз мүктер класы (листостебельные мхи, или мхи, или бриопсиды (Bryopsіda, или Muscі). Ең маңыздылары соңғы екі кластың өкілдері. Сондықтанда біздер осы екі класқа тоқталуды жөн көрдік.

*Бауыр мүктер класы (печеночные мхи) – Hepatіcopsіda.*Түрлерінің жалпы саны 10 мыңдай болады. Барлық жерлерде кездеседі. Бауыр мүктерінің вегететивті денесінің құрылысының қарапайымдылығы, олардың ерте пайда болғандығын көрсетеді.

Бауыр мүктер класы екі кластармағынан тұрады: маршанциялар кластармағы (Magchantііdae), юнгерманиялар кластармағы (Jungermannііdae). Маршанциялар кластармағы екі қатардан тұрады: сферокарпалар қатары (Sphaerocarpales) және маршанциялар қатары (Marchantіales), ал юнгерманиялар кластармағы үш қатардан тұрады: метцгериялар қатары (Metzgerіales), гапломитриялар қатары (Haplomіtrіales) және юнгерманиялар қатары (Jungermannіales).

Кластың негізгі өкілі *кәдімгі маршанция (Marschantіapolymorpha).*Ол гаметофитінің ұзындығы 10-12 см. болатын, дихотомиялы бұтақталған, пластинка тәрізді талломнан тұрады. Таллом екі жағынан бірдей эпидермиспен қапталған. Жоғарғы эпидермистің ауа келіп тұратын тесігі - устьицесі болады. Бұл төрт қатар болып орналасқан, арнайы клеткалармен қоршалған, үлкен клетка аралық қуыстар. Устьицелердің астында ауа қуыстары болады. Төменгі эпидермистен бір клеткалы ризоидтар мен қызғыштау немесе көкшілдеу түсті қабықшалар кетеді. Оларды кейде редукцияға ұшыраған жапырақтарға жатқызады. Жоғарғы эпидермистің астында ассимиляциялық ұлпа орналасады. Ол бір ядролы, хлоропластары бар, вертикаль орналасқан, бағаналы паренхималық клеткалардың қатарынан тұрады. Оның астында клетка қабықшалары жұқа, хлорофилдері жоқ паренхималық клеткалардың қабаты жатады. Яғни маршинциялардың талломының құрылысы дорсивентральды болып келеді.

Талломының үстінгі жағында ерекше бұтақшалар - тіректер (подставки) пайда болады, ал олардың жоғарғы жағында жыныс органдары жетіледі. Маршанция екі үйлі өсімдік. Бір өсімдіктерде тірек тоғыз сәулелі жұлдызша формалы болып келеді. Осы сәулелердің арасында, оның астынғы жағынан аналық жыныс органы архегонийлері орналасады. Екінші бір өсімдіктерде тірек сегіз бұрышты қалқанша формалы болып келеді. Қалқаншаның жоғарғы жағындағы антеридиальды қуыстың ішіне антеридийлері еніп жатады. Архегонияның құрсақ жағында жұмыртқа клеткасы жетіледі. Жұмыртқа клеткасы мен сперматозоид қосылғаннан соң, зиготадан спорогон жетіледі. Ол қысқа сағақты (тірсекті) қорапшадан тұрады және гаусториялары арқылы гаметофитке бекініп тұрады. Қорапшаның ішінде спора түзетін клеткалардан мейоздың нәтижесінде гаплоидты споралар мен элатералар пайда болады. Элатералар дегеніміз қабырғалары спираль тәрізді қалыңдаған, ұзынша келген өлі клеткалар. Олар споралардың массасының (үйіндісінің) ыдырауын және қорапшадан сыртқа шашылуын қамтамасыз етеді. Қолайлы жағдайда спорадан *протонема* (өскінше) жетіледі. Оның үстінгі клеткаларынан маршанцияның талломы өсіп шығады.

Вегетативті көбеюі, линза формалы, түсі жасыл болып келетін өнім бүршіктері (выводковые почки) арқылы жүзеге асады. Олар талломның үстінде болатын ерекше кәрзенкелрдің ішінде, олардың түбінде төселіп жататын клеткалардың бөлінуінің нәтижесінде пайда болады.

Маршанциялардың түрлері табиғатта кең таралған. Оларды көп жағдайда ылғалы мол жерлерден: көлдер мен өзендердің жағасынан, жыралардан, ормандардағы төменгі ярусты түзетін шөптесін өсімдіктердің арасынан кездестіруге болады.

*Нағыз мүктер класы (настоящие мхи) – Bryopsіda, или muscі.*Түрлерінің жалпы саны 25 мыңдай болады. Көптеген түрлері солтүстік ендіктің поляр шеңберіне жақын орналасқан елдерінде өседі. Тундраның үлкен кеңістігінде, батпақты және орманды жерлердің өсімдіктер жабынында олар басым болып келеді (доминируют) және құрлықтың сумен қамтамасыз етілуіне үлкен әсері болады.

Гаметофиті тік сабақтық өстен (каулидий) тұрады. Оның сыртын жапырақ тәрізді өсінділер (филлидий) жауып тұрады. Оларды шартты түрде жапырақ және сабақ деп айтуға болады. Сабақтың төменгі жағынан көптеген ризоидтары пайда болады. Бүйірінен бұтақтанады. Өстің ұзындыққа өсуі үстінгі пирамидальды клеткалардың бөлінуінің нәтижесінде жүзеге асады. Өсуі монопиальды немесе симподиальды болуы мүмкін. Соған байланысты жыныстық көбею органдары және спороганы гаметофиттің жоғарғы жағында немесе бүйірлік бұтақшаларында орналасады.

Нағыз мүктер класы үш кластармағынан тұрады: андреев мүктері кластармағы (андреевые, или андреиды – Andreaeіdae), шымтезек мүктері кластармағы (сорагновые, или сфагниды- Sphagnіdae), жасыл мүктер кластармағы (бриевые, или брииды – Bryіdae). Соңғы екі кластармағының өкілдерінің маңызы үлкен.

*Шымтезек мүктер кластармағы (сфагновые,или сфагниды)– Sphagnіdae.*Бұл кластармағы бір қатардан (Sphagnales), бір тұқымдастан (Sphagnaceae) тұрады. Оған жалғыз сфагнум (Sphagnum) туысы жатады. Туысқа 300-ден астам түр жатады, оның 42-сі бұрынғы одақтас республикалардың (БОР) территориясында кездеседі.

Шымтезек мүктерінің құрылысы біртектес болып келеді, сондықтанда оларды анықтау қиынға түседі. Олардың гаметофиттері, әсіресе жоғарғы жағынан қатты тарамдалған өсімдіктер. Тарамдалған бұтақтарын жапырақтары қалың болып жауып тұрады. Шымтезек мүктері ылғалдығы өте жоғары болып келетін ортада өмір сүреді. Соған байланысты олардың ризоидтары болмайды және су тікелей сабағына өтеді, ал соңғысы біртіндеп ескіре келе түп жағынан өле бастайды. Сабағының құрылысы күрделі болмайды. Оның ортасын өткізгіштік және артық қор заттарын жинау қызметін атқаратын өзек алып жатады. Өзектің клеткаларының қабықшасы жұқа болып келеді. Өзекті екі қабаттан тұратын қабық қаптап тұрады. Оның бірі арқаулық (механикалық) қызмет атқаратын склеродермалар, ал екіншісі бойына су жинау қызыметін атқаратын гиалодермалар. Гиалодермалардың клеткалары үлкен, өлі клеткалар, олардың қабықшаларының дөңгелек тесіктері болады, солардың көмегімен іргелес жатқан клеткалардың қуыстары бір-бірімен және сыртқы ортамен қарым-қатынаста болады. Кейде бұл клеткалар спираль тәрізді қалыңдап жуандаған жолақтар түзеді. Жапырағы құрылысы және атқаратын қызыметі жағынан бір-бірінен айқын айырмасы болатын бір қатар клеткалардан тұрады. Олардың біреулері тірі, хлорофилл дәндері болатын клеткалар, ал екіншілері - өлі, біршама ірі, үлкен клеткалар. Соңғыларының клетка қабықшалары спираль тәрізді жуандап қалыңдаған, көптеген тесіктері бар, құрылысы жағынан гиаладерманың су жинайтын клеткаларына ұқсас болып келеді, оларды гиалинді (гиалиновые) клеткалар деп атайды.

Гиалинді клеткалар өз бойына көп мөлшерде, тіпті өсімдіктің өз салмағынан 30-40 есе артық суды жинап және оны ұзақ уақыттар бойы ұстап тұра алады.

Гаметофиттері қосжынысты да және даражынысты да болып келеді. Антеридийлері сабақтың бұтақтанған жеріндегі жапырақтардың қолтығында пайда болады. Олардың қасындағы жапырақтар қызғыштау түске боялған болып келеді. Архегонилері қысқарған сабақтардың бұтақшаларында орналасады.

Сперматозоид пен жұмыртқа клеткасының қосылуының нәтижесінде зигота түзіледі, ол диплоидты фаза – спорогонның бастамасы болып табылады. Спорогон аяқшадан (көтермеден) және қорапшадан тұрады. Аяқша өте қатты қысқарған, формасы бадана (луковица) тәрізді болып келеді. Бірақ ол споралар пісіп жетілер алдында гаметофиттің сабағының жоғарғы ұшының қатты ұзарып өсуінің нәтижесінде қорапшаны жоғары көтеріп шығады (жалған аяқша). Қорапшаның ортасында дөңгелек бағана (колонка) орналасады, ал оның үстінде күмбез тәрізді спорангилері мен спора түзетін ұлпалары жетіледі. Қорапшалардың қабырғалары берік, көпқабатты болып келеді.

Оның сыртқы хлорофилл түзетін қабатында көптеген толық жетілмеген устьицалары болады. Қорапшаның спора пісіп жетілген кезде ашылатын қақпақшасы болады, сол арқылы споралары сыртқа шашылады. Элатерасы болмайды. Осылайша жерге түскен споралардан алдымен жасыл түсті табақша (пластинка) тәрізді өскіншелер (протонемалар) пайда болады.

Содан соң әрбірпротонемада көптеген бүршіктер пайда болады, олардан келешегінде ересек гаметофиттер жетіледі. Гаметофит осы өсімдіктің өмірлік циклында үнемі басым болып келеді (доминирует).

Шымтезек мүгінің (сфагнумның) құрылысы өзінің қарапайымдылығымен ерекшеленеді: протонемасы табақша тәрізді, өткізгіш шоғы мен ризоидтары болмайды, қорапшасы нашар дифференцияланған.

Шымтезек мүктерінің табиғаттағы маңызы өте зор. Олар өз бойына көп мөлшерде су жинап, қалың шым түзіп көптеген жерлерді алып жатады. Сөйтіп олар тундра зонасына дейін жететін көптеген кеңістікті батпаққа айналдырады. Батпақты құрғату үшін арнайы агромелиоративтік шаралар қолданылады. Екіншіден ескі батпақтардың, шымтезектің кені (залежь) ретінде шаруашылықта маңызы үлкен болады. Шымтезек қабаттарының (пласты) қалыңдауы ең қолайлы жағдайлардың өзінде өте баяу жүреді. Қалыңдығы 1 см болатын шымтезек қабатының түзілуіне шамамен 10 жылдай уақыт қажет.

БОР-да шымтезектің қоры шамамен 160 млярд. т. жетеді, ол дүние жүзінің шымтезек қорының 60,8% түзеді деген сөз.

*Жасыл мүктер кластармағы (зеленые мхи -Bryіdae).*Түрлерінің жалпы саны 24,6 мыңдай болады. Шымтезек мүктеріне қарағанда біршама көп таралған. Тундрадан және орманды тундрадан бастап шөлейт және шөлді аймақтарға дейінгі әртүрлі экологиялық жағдайларда өседі. Жасыл мүктердің ең негізгі өсетін жерлері, яғни олардың айқын басым болып келетін (доминат) немесе біртұтас өсімдіктер жабынын түзетін жерлері тундра, батпақты жерлер және ормандардың кейбір типтері. Әрбір жердің (ортаның) өзіне тән түрлері болады. Жасыл мүктер шымтезек мүктеріне қарағанда құрылысы алуан түрлілі болып келеді. Жыныстық көбею органдары бір түрлерінде негізгі өсінде, ал екіншілерінде – бүйірлік бұтақтарында пайда болады. Кейбір түрлерінде бұтақтануы айқын байқалмайды.

Жасыл мүктердің ең кең таралған өкілдерінің біріне көкек зығыры (политрих обыкновенный -Polytrіchum сommune) жатады. Ол орманда, орманның ашық жерлерінде және батпақты жерлердің шеттерінде өседі.

Гаметофитінің сабағы тік, бұтақталмаған, биіктігі 15 см, кейде оданда биіктеу болып келеді. Сабағын жапырақтары қалың болып жауып тұрады. Гаметофиттің жер асты бөлігі горизонталь бағытта төселіп жатады, онда ризоидтары пайда болады. Сабақтың ортасында флоэма мен ксилемаға сәйкес келетін, ұзынша клеткалардан тұратын өткізгіш шоқтары болады. Ол склеродермасы мен гиалодермасы бар қабық қабатымен қоршалған болады.

Жапырақтары сабаққа спиралдың бойымен орналасады. Олар ұштары үшкір болып тілімделген таспа тәрізді жапырақ тактасынан және жарғақ тәрізді қынаптан (влагалище) тұрады. Морфологиялықтұрғыдан қарағанда жапырақтың үстінгі бетінде ассимиляциялық пластинкалар орналасады. Жүйкелері арқаулық (механикалық) және өткізгіш гистологиялық элементтерімен кеңейген.

Гаметофиттері дара жынысты. Архегонилері аналық гаметофиттің, ал антеридилері аталық гаметофиттің жоғарғы жағында орналасады. Ұрықтанғаннан соң зиготадан спорогон пайда болады. Ол ұзын аяқшадан және қорапшадан тұрады. Қорапша тік тұрады немесе аздап көлбей орналасады. Ол призма тәрізді, төрт-бес қырлы, түсі тат секілді болып келетін киіз тәрізді қалпақшамен жабылған. Қалпақша архегонидің қабырғаларының жыртылуының нәтижесінде пайда болады. Қорапша сауатшадан (урночки) және қақпақшадан тұрады. Оның төменгі бөлігі мойынға жіңішкерген. Сауытшаның қабырғаларында устьице болады, ішкі жағында бағанасы (колонка) жетіледі. Бағана қақпақшаның астында ұлғайып эпифрагманы түзеді. Ал эпифрагма дегеніміз - қабырғалары жұқа болып келетін көлденең перде. Бағананың айналасында спорангилері орналасады. Олар ерекше жіп тәрізді өскіншілері арқылы бір жағынан бағананың қабырғаларына, ал екінші жағынан спорангилерге бекініп тұратын цилиндр тәрізді қапшықшалар. Қорапшаның спораның шашылуын қамтамасыз ететін ерекше перистом деп аталынатын тетігі (приспособление) болады. Ол сауытшаның (урночканың) шетінде орналасқан таға тәрізді клеткалардан тұратын тістердің қатары. Гигроскопиялық қозғалысқа қабілетті тістерімен эпифрагманың арасында тесіктері болады, солар арқылы ауа райы құрғақ уақытта споралары сыртқа шашылады.

Спорадан жасыл түсті тарамдалған жіпшелер секілді өскінше (протонема) жетіледі. Онда бүршіктер пайда болады, келешегінде осы бүршіктерден үлкен гаметофиттер түзіледі. Ал гаметофит дегеніміз бұл жерде сабақтан және жапырақтан тұратын өсімдік.

*Өсімдіктер дүниесінің өркенді архегониялылар тармағы – Cormobіontaarchegonіatae*

*Плаун тәрізділер бөлімі (плауновидные) – Lycopodіophyta*

Плаун тәрізділер өте ертеде пайда болған өсімдіктердің бірі. Олар эволюцияның ұсақжапырақтылар линиясын түзеді. Қазіргі кездегі өкілдері көпжылдық мәңгі жасыл шөптесін өсімдіктер, ал жойылып кеткен түрлерінің ішінде ағаштарыда болған.

*Құрылысы.* Спорофитінің жер беті бұтақтары болады, оны ұсақ, кейде тіптен қабыршақ тәрізді жапырақтары (микропиллия) қаптап жауып тұрады. Олар нашар дифференцияланған, 1-2 тарамдалмаған жүйкелері болады. Буындары мен буынаралықтары нашар жетілген. Спорофиттің жер асты бөлігі тамырсабақ тнрінде берілген, одан көптеген қосалқы (придаточные) тамырлары кетеді. Жерасты және жербеті өстері жоғарғы ұштары арқылы бұтақтанады. Өстің жоғарғы ұшында спорангилері жиналып масақ түзеді, сиректеу олар сабақта спора жетілетін аона түзеді. Спорангилерді жекелей алып қарар болсақ, олар жапырақтардың (спорофиллдердің) үстінгі жағында орналасады. Споралардың мөлшері (размері) бірдей немесе әрқилы болып келеді. Басқаша айтқанда тең споралы да және әртүрлі споралы да түрлері болады.

Гаметофиттері жердің астында жетіледі, ұзындығы 2-20 мм-ден аспайды, сапротрафты қоректенеді. Ұрықтануы сумен байланысты.

*Классификациясы.* Бұл бөлім екі кластан тұрады: плаундар класы (Lycopodіopsіda) және полушниктер класы (Іsoetopsіda).

*Плаундар класы (плауновые) – Lycopodіopsіda*

Бұл класқа тең споралы плаун тәрізділер жатады. Плаундар класына мынадай үш қатар жатады: астероксилондар қатары (Asteroxylales), плаундар қатары (Lycopodіales), протолепидодендрондар қатары (Protolepіdodendrales). Бұлардың біріншісі мен үшіншісі түгелдей жойылып кеткен өсімдіктер. Ал плаундар қатары ертеде жойылып кеткен фикустар тұқымдасынан (Drepanophycaceae) және осы кластың қазіргі кезге дейін жеткен плаундар тұқымдасынан (Lycopodіaceae) тұрады.

Плаундардың спорофиттері көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Сабағы мен тамырының камбиі болмайды. Жапырақтарының тілшелері болмайды. Спораларының мөлшері бірдей. Гаметофиттері қосжынысты, 1-15 жылдың арасында пісіп жетіледі. Көптеген түрлері жойылып кеткен. Қазіргі кездегі флорада кластың екі туысы бар. Оның ең көбі және кең таралғаны плаун (Lycopodіum). Плаундардың шаруашылықтағы маңызы шамалы. Оларды мал жемейді. Плаундардан дәрі алынады. Плаундардың спорасы ертеден медицинада қолданылып келген, оның құрамындағы май ешуақытта кеппейді (тоңбайды). Оларды жас баланың тақымына себетін ұнтақ (детская присыпка) ретінде пайдаланады. Кейде мұндай спораларды қалыпқа құйылған заттың қабырғаларын жылтырату және олардың сырт формасын әдемі көрсету мақсатында пайдаланады.

*Шоқпарбас плаун (Lycopodіumclavatum)*. Қылқанжапырақты ормандарда кең таралған өсімдік. Спорофиті жерге төселіп өсетін сабақтан тұрады. Оның вертикаль бағытта көтеріліп тұратын бұтақтары мен төмен қарай кететін қосалқы тамырлары болады. Сабағы мен тамырларының төбелік тармақталған бұтақтары болады. Өткізгіш шоқтары сабақтың ортасында орналасады. Орталық цилиндр сабақтың аз ғана бөлігін алып жатады. Қабық қабатының жалпақ арнасына жапырақтың іздері өтіп жатады. Камбиі жоқ. Сабағы мен жапырағының сыртын эпидермис қабаты қаптап тұрады, ондаустьице аппараттары болады. Жапырақ тақтасы таспа тәрізді, шеттері тегіс, ұзын болып келетін жіңішке жіпшемен аяқталады.

Вертикаль бағытта тік көтеріліп тұратын сабақтарының ұшында, біршама ұзын аяқшаның (көтерменің) үстінде екіден (сиректеу 3-5-тен) спора түзетін масақтары орналасады.

Масақтың формасы цилиндр тәрізді, оның өсі болады. Өсті айнала спорофилдері, басқаша айтқанда ұштары үшкір, әрі жоғары қарай қайрылған қабыршақ тәрізді үш бұрышты жапырақтары орналасады.

Спорофилдің үстінде қысқа аяқшасы бар бүйрек тәрізді спорангиі орналасады. Оның ішінде споралар жетіледі. Споралары бірдей, ұсақ, формасы тетраэдр тәрізді болып келеді. Спородермасы (спора қабықшасы) екі қабаттан тұрады: сыртқы экзиннен, және ішкі интиннен. Спорангилері көлденең жарықшақтары арқылы қақырап ашылады. Споралары жерге шашылып, бірнеше сантиметрлік тереңдікте жайлап (12-15 жылдың ішінде) өсіп гаметофитке айналады. Формасы жағынан гаметофит пияздың баданасына (луковицы) ұқсайды, кейіндеу ұлғайып өсіп оның диаметрі 2 см дейін жетеді. Бұл жағдайда оның формасы өзгеріп астау тәрізді (блюдцевидный) қалыпқа келеді. Гаметофит түссіз болып келеді, ризоидтары болады. Эпидермистің астында жатқан клеткалары саңырауқұлақтың мицелиімен симбиозда болады. Кейбір түрлерінің гаметофиті топырақтың бетінде жатады, бұл жағдайда оның клеткаларында хлоропласттар пайда болады. Антеридийлері мен архегонийлері гаметофиттің үстінгі бетінде орналасады және паренхималық ұлпаға (тканьға) еніп жатады. Сперматозоидтары көп, екі талшықты болады. Ұрықтануы сумен байланысты. Зигота тыныштық қалпына көшпей-ақ бірден өсіп спорофиттің ұрығын береді. Ол алғашқы кезде гаметофиттің ұлпасына еніп жатады және оның есебінен қоректенеді. Бірақ көп ұзамай ұрықтан тамыр кетіп, жерге енеді, содан соң барып спорофиттің ұзақ уақыттар бойы дербес өмір сүруі басталады.

*Полушниктер класы (полушниковые) – Isoetopsіda.*Спорофиттері, сабақтары екінші рет қалыңдайтын (жуандайтын) ағаштар, және аздап та болса екінші рет қалыңдау қабілетін жоғалтпаған көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Ағаш тәрізді түрлері түгелдей жойылып кеткен. Жапырағының жоғарғы сабаққа қарай иілген жерінде, кішкентай өсіндісі – тілшесі болады. Спораларының мөлшері (размері) әртүрлі. Гаметофиттері дара жынысты, бірнеше аптаның ішінде пісіп жетіледі.

Полушниктер класына әртүрлі споралы плаун тәрізділер жатады. Полушниктер класы мынадай үш қатардан тұрады: селагинеллалар қатары (Selagіnellales), лепидодендрондар қатары (Lepіdodendrales), полушниктер қатары (Іsoetales).

Ең көп және кең таралған туысына селагинелла (Selagіnella) жатады. Оның аздаған түрлері ғана дәрілік және сәндік өсімдіктер ретінде пайдаланылады.

Селаготектес селагинелла (Селагинелла селаговидная - Selagіnellaselagіnoіdes). Ол бұрынғы одақтас республикалардың территориясының европалық бөлігіндегі таулардың ылғалды субальпа белдеуіндегі шалғындарда аздап кездеседі. Спорофитінің сыртқы құрылысы плаунның спорофитіне ұқсас. Сабағының ортасында өткізгіш шоғы орналасады. Ол паренхималық клеткалардан тұратын жіпшелерге ілініп тұрады. Сабағының эпидермисінде устьица аппараттары болмайды. Жапырақтары формасы және мөлшері жағынан бірдей, тілшелері келешегінде түсіп қалып отырады. Мезофиллдің клеткаларында 1-2 пластинка тәрізді храмотофорасы болады. Эпидермистің клеткаларында да храматофаралары болады. Устьица аппараттары жапырақтың астынғы бетінде орналасады. Спора түзетін масақтары сабақтарының жоғарғы ұштарында орнадласады. Спорофильдерінің вегетативтік жапырақтарынан айқын айырмашылықтары болады. Спорофилдерінің тілшелері болады, бірақ олар ешуақытта түсіп қалмайды. Әрбір масақтың спорофилдерінің қолтығында қысқа аяқшаларда мега – және микроспорангилері орналасады. Мегаспорангиінде төрт мегаспора, ал микроспорангиінде көптеген микроспоралар жетіледі. Спорангилерден босаған, мега – және микроспоралар қолайлы жағдайларда өседі. Микроспораның ішінде аталық гаметофит жетіледі. Ол бір вегетативтік клеткадан және бір редукцияға көп ұшыраған антеридийден тұрады. Соңғысының ішінде екі талшығы бар сперматозоидтар жетіледі. Аналық гаметофитте түгелдей дерлік мегаспораның ішінде жетіледі. Гаметофит ұлғая келе мегаспораның қабықшасын жарып шығады. Үш сәулелі жарықшақ арқылы гаметофиттің денесінің бір бөлігі созылып сыртқа шығады, онда архегонилері мен ризоидтары пайда болады. Ұрықтануы сумен байланысты. Зиготадан ұрық пайда болады.

Сонымен селагинелланың әртүрлі споралылығы оның гаметофиттерінің дара жыныстығын және редукцияға көп ұшырағандығын айқындайды. Бұл ерекшелігі өсімдіктердің эволюциясында үлкен роль атқарды.

***7 Қырықбуын тәрізділер бөлімі (Хвощевидные) - Equіsetophyta***

Бұл бөлімінің ағаш тәрізді өкілдері түгелдей жойылып кеткен, ал қазіргі кездегі флорада тек шөптесін түрлері ғана сақталған.

***Құрылысы****.*Спорофиттің негізгі ерекшелігі сол, ол бүйірінен бұтақтанады және бүйірлік бұтақтары сабаққа топтасып орналасады. Буындары мен буын аралықтары айқын көрінеді. Буын аралықтарының түп жағында қыстырма (интеркалярлық) меристема орналасады. Жапырақтары редукцияға көп ұшыраған. Олар мөлшері орташа жапырақтан бір ғана орталық жүйкесі бар ұсақ жапырақшаға дейін кішірейген. Хлоропластарында пиреноидтары болмайды. Спорангилері спорангиофороларында - түрі өзгерген бүйірлік өркендерінде орналасады. Қырықбуын тәрізділер тең және әртүрлі споралы болып келеді. Сонымен бірге бұларда гетеротализм айқын байқалады. Ол дегеніміз мөлшері жағынан бірдей споралардан әртүрлі жынысты гаметофиттер пайда болады деген сөз. Спородермасында *интиннен* және *экзиннен* басқа, тағыда *перина*деп аталынатын сыртқы қабаты болады. Ол экзинге бекінген екі спираль тәрізді бұралған лентадан- элатерден тұрады. Элатерлері екі түрлі қызмет атқарады - споралардың шашылуын және споралардың топтасып жинақталуын қамтамасыз етеді. Бұл аталық және аналық гаметофиттердің бір жерде қатар өсуіне мүмкіндік береді.

Гаметофиттері ұсақ, мөлшері (размері) бірнеше миллиметрден аспайтын жасыл түсті, дара немесе қос жынысты өскіншелер. Ұрықтануы сумен байланысты болады. Ұрық тыныштық кезеңін басынан өткізбейді.

***Классификациясы.*** Бұл бөлім төрт кластан тұрады: гиенилер класы (Hyenіopsіda), сынажапырақтылар класы (Sphenophyllopsіda), каламиттер класы (Calamіtopsіda), қырықбуындар класы (Equіsetopsіda). Алғашқы үш кластын өкілдері түгелдей жойылып кеткен өсімдіктер. Қырықбуындар класының өкілдері жер шарының екі бөлігінің де қазіргі кездегі флорасында кездеседі.

***Қырықбуындар класы (хвощовые) – Equіsetopsіda***

Қырықбуындар жер шарының Австралиядан басқа жерлерінің барлығында кездеседі. Класс бір ғана қырықбуын (Equіsetum) туысынан тұрады. Түрлерінің жалпы саны 30-35 тей болады, бұрынғы одақтас республикалардың территориясында олардың 13-ші, ал Қазақстанда 8-і кездеседі. Олар негізінен ылғалы мол жерлерде өседі. Сыртқы құрылысы жағынан қырықбуындар өзінің ағаш тәрізді тегі каламиттерге жақын, бірақ мөлшері жағынан көп кіші. Қырықбуындардың жер беті сабағы бір жылдық тек аздаған түрлерінде ғана ол көпжылдық, мәңгі жасыл болып келеді. Бір түрлері жем - шөптік өсімдіктер ретінде аса құнды болып келеді (бұтақты қырықбуын- хвощ ветвистый - E.ramosіssіmum, теңбіл қырықбуын- хвощ пятнистый - E.varіegatum, қыстық қырықбуын- хвощ зимующий - E.hіemale). Бірақта көптеген түрлерінің эпидермисінің клеткаларының қабықшалары кремнеземнен тұратын оюлы безектермен (инкрустированы) қапталған. Бұл кремнеземнан тұратын оюлы безектер өсімдіктің жем- шөп ретіндегі құндылығын көп төмендетеді (тіптен жоққа шығарады). Көптеген түрлері жайлымдар мен егіс алқаптарының, әсіресе қышқыл топырақтарда (дала қырықбуыны- хвощ полевой- E.arvense) күресуге бой беруі аса қиын арам шөптер болып келеді. Кейбір түрлері үй жануарларына улы болып келеді (батпақ қырықбуыны- хвощ болотный - E.palustre), еменді орман қырықбуыны - (хвощ дубравный - E.nemerosum). Қырықбуындар дәрілік өсімдіктер ретінде медицинада кеңінен қолданылады. Сабақтары наждакты қағаздың орнына пайдаланылады.

Қырықбуындардың қазіргі кезде кең таралған өкілдерінің бірі *дала қырықбуыны(хвощ полевой - Equіsetumarvense).* Бұл көпжылдық шөптесін өсімдік. Арам шөп ретінде егістікте және тыңайған жерлерде (залеждерде) өседі. Оның 1 метр тереңдікке дейін топыраққа еніп жататын жер асты бөлігі- тамырсабағы болады. Тамырсабақтың кейбір қысқарған жанама тармақтары түйнекке айналады. Олардың іші крахмалдың артық қорына толы болады. Тамырсабақтың буындарында жапырақтың қынапшасы (влагалищесі) топтасып орналасады. Сонымен қатар осы буыннан төмен қарай қосалқы тамырлары (придоточные корни) кетеді. Тамырының анатомиялық құрылысы алғашқы қалпында сақталады, ал қабығында үлкен ауа қуыстары болады. Жер бетіндегі сабақтары екі түрлі болады: ерте көктемде пайда болатын, спора түзетін және кейіндеу (жазда) пайда болып, күздің соңына дейін өсуін тоқтатпайтын спора түзбейтін сабақ. Қырықбуынның басқа түрлерінің жер бетіндегі сабақтары бірдей болады. Спора түзбейтін сабақтары (стерильный побег) әдетте топтасып бұтақтанады. Олардың түсі жасыл және қырлы болып келеді, буындарында түтікке (трубкаға) біріккен қара түсті жапырақтың қынапшалары (влагалище) орналасады. Олардың тіс- тіс болып иректелген ұштарында ақ түсті жолағы (белые кайма) болады. Иректелген тістері редукцияға ұшыраған жапырақ тақталары болып саналады. Жапырақтарының редукцияға ұшырауына байланысты фотосинтез процесі жасыл түсті сабақтарында жүреді. Сабақтың сыртын бір қабат эпидермис жауып түрады. Эпидермистің астында арқаулық (механикалық) және ассимиляциялық ұлпалардың бөліктерінен тұратын қабық қабаты орналасады. Оның астында ішінде үлкен- үлкен қуыстары бар негізгі паренхималық қабат жатады. Алғашқы қабық эндодермамен аяқталады. Орталық цилиндрдің ортасын, негізгі паренхималардан тұратын, өзек алып жатады. Өзектің клеткалары келешегінде ыдырап қуыс түзеді. Орталық цилиндрдің шет жағында орналасқан, өткізгіш ұлпалары шоқ түзеді. Шоқтары коллатералды, жабық, соңдықтанда сабақта тамыр секілді екінші рет қалыңдау болмайды. Яғни сабақтың алғашқы құрылысы оның өмірінің соңына дейін сақталады.

Спора түзетін сабақтары біршама жуан, түсі қоңырлау, хлорофилсіз, бұтақталмаған, биіктігі 15-30см. дей болып келеді. Олардың да буындары 8-9 иректелген тістері бар, түтік тәрізді болып келетін қынапшаларымен (влагалищелермен) жабылып тұрады. Спора түзетін масақтары сабақтың ұштарында жетіледі. Споралары түзілгеннен кейін сабақ солып құрайды. Спорофилдері (спорангифоры) алты бұрышты қалқаншадан және оны масақтың өсіне бекітіп тұратын аяқшадан, қалқаншаның астынғы бетінің шетінде орналасқан, қапшық тәрізді спорангилерден тұрады. Спораларының үлкендігі бірдей болады. Элатералары спираль тәрізді бұралған ленталардан тұрады. Олардың ұштары қасықтың сабы секілді жалпайған болып келеді. Топырақта спорадан хлоро-фил дәндері бар гаметофиттер жетіледі. Гаметофиттер тармақтал-ған жақтаулары бар, физиологиялық жағынан бір - бірінен айырмашылықтары бар пластинкалар. Аталық гаметофиттерінде антеридийлері пайда болады, ал олардың ішінде көп талшықтары бар спермотазоидтар жетіледі. Ұрақтануы сумен байланысты. Спорофиттің ұрығы тыныштық кезеңін басынан өткізбейді.

Сонымен бұл түрдің морфологиялық тең споралылығы, физиологиялық әртүрлі споралылығымен алмасып отырады.

***Папоротник тәрізділер бөлімі (папоротниковидные) - Polypodіophyta***

Папоротник тәрізділер өзінің жас шамасы жағынан риниофиттерден, псилот тәрізділерден және плаун тәрізділерден кейін тұрады. Олар шамамен қырықбуын тәрізділерменбір уақытта пайда болған. Егерде риниофиттер түгелдей жойылып кеткен өсімдіктер болса, псилот тәрізділер, плаун тәрізділер және қырықбуын тәрізділер қазіргі кездегі флорада аздаған ғана түрлерімен белгілі. Ал папоротник тәрізділер бұрынғы геологиялық кезеңдерге қарағанда бәсеңдеу болғанымен, өзінің шарықтап өсуін әліде жалғастырып келеді. Қазіргі кезде олардың түрлерінің саны 10 мыңнан астам. Папоротник тәрізділер жер бетінің барлық жерлерінде таралған, олар тропикалық ормандардан және батпақтардан бастап, шөлді аймақтарға дейін әртүрлі жерлерде кездеседі. Папоротник тәрізділердің алуан түрлілігі жағынан, ылғалды тропикалық ормандар ерекше орын алады. Бұл жерлерде папоротниктер топырақта ғана емес, сонымен бірге эпифит ретінде басқа ағаштардың діңдерінде де өседі.

***Құрылысы****.* Ертедегі папоротник тәрізділердің спорфиттері, діңдері колона тәрізді бұтақтанбайтын, радиальды симметриялы ағаштар болған. Кейіндеу қоңыржай және салқын континентальды климаттың әсерінен олпардың геофиттік өмірге (жерастында өсуге) бейімделген жаңа түрлері пайда болады. Олар өркендері қысқарған, жерге, жайылып өсетін дорзовентральды, қосалқы тамырлары бар шөптесін өсімдіктер. Қазіргі кездегі папоротник тәрізділердің басым көпшілігі көпжылдық шөптесін өсімдіктер.

 Папоротник тәрізділердің басқа жоғарғы сатыдағы споралы өсімдіктерден айырмашылығы сол, олар эволюцияның үлкен жапырақты линиясын (мегафилия) береді. Жапырақтары ұзақ уақыттар бойы төбесінен өседі. Мұның өзі жапырақтарды талломдардың жалпайуының нәтижесінде пайда болған деп айтуға негіз болады. Сондықтанда оларды вайялар деп жиі айтады. Көп жағдайда жапырақтар екі қызмет атқарады - фотосинтездік және спора түзу. Кейбір түрлерінде жоғарғы вайялары спора түзуге, ал төменгілері фотосинтезге маманданған болып келеді. Түрлерінің көпшілігі тең споралы, алайда әртүрлі споралы түрлері де кездеседі.

Гаметофиті көп жағдайда қос жынысты. Қоңыржай климатты зоналарда өсетіндерінде ол жүрек тәрізді, тропикалық зонадағы түрлерінде жіп тәрізді, немесе тармақталған пластинка тәрізді.

Гаметофит ылғалды жерде өсуге бейімделген. Ұрықтануы сумен байланысты. Гаметофиттері балдыр кезеңіндегі деңгейден өзгермей қалып қойған, сондықтанда спорфит құрғақта өсетін өсімдік болғанымен, папоротник тәрізділер құрлықты басып ала алмаған.

***Маңызы****.* Папоротник тәрізділер көптеген өсімдіктер қауымдастығының әсіресе тропикалық, субтропикалық және солтүстік жалпақ жапырақты ормандардың негізгі компоненттерінің бірі. Олар ашық және жабық грунттарда, сәндік бақтар өсіру үшін ең қажетті өсімдіктер, сонымен бірге дәрі - дәрмек алуға таптырмайтын шикізат.

***Классификациясы****.* Бөлім 7 кластан тұрады: аневрофитопсидтер (Aneurophytopsіda), археоптеридопсидтер (Archaeopterіdopsіda), кладоксилопсидтер (Cladoxylopsіda), зигоптеридопсидтер (Zygopterіdopsіda немесе Coenopterіdopsіda), офиоглосопсидтер немесе ужовниктер (Ophіoglossopsіda), мартиопсидтер (Marattіоpsіda), полиподиопсидтер (Polypodіopsіda). Осы 7 кластың ішіндегі біздің флорада ең кең таралғаны полиподиопсидтер класы.

Полиподиопсидтер класына 270 туыс, 10000-дай түр жатады. Өмірлік формасы алуан түрлі: ағаш тәрізді, лианалар, шөптесін эпифиттер (ылғалды тропикалық ормандарда), көпжылдық тамырсабақты шөптесін өсімдіктер (қоңыржай және салқын климатты зоналарда). Түрлерінің басым көпшілігі тең споралы, құрлықта өсетін өсімдіктер. Қалғандары (120-дай түр) әртүрлі споралы және батпақты жерлерде өсетін өсімдіктер.

Кластың жапырақты ормандардың ылғалды, көлеңкелі жерлерінде кең таралған өкіліне *еркек папоротник(щитовник мужской - Dryopterіsfіlіx-mass)* жатады. Ол спорофитінің биіктігі 1- метрдей болатын көп жылдық шөптесін өсімдік. Сабағы жер асты тамырсабағы түрінде берілген. Ол қысқа, жуан, қаралау- қоңыр түсті, құрылысы айқын байқалатын дорсивентральды болып келеді. Мұндай тамырсабақтар жас жапырақтармен қоршалған, өсу конусынан тұратын, төбе бүршіктерімен аяқталады. Тамырсабақтың үстінде жапырақтардың сағақтары қаптап тұрады, ал астынғы жағынан қысқа қосалқы тамырлары кетіп жатады.

Тамырсабағының сырты эпидермиспен қапталған. Оның астын сыртқы қабаты механикалық ұлпалардан тұратын, қабық қабаты алып жатады. Орталық цилиндрдің ортасын өзек алып жатады. Концентрлік өткізгіш шоқтары орталық цилиндрдің шет жағында орналасқан. Камбийі болмайды.

Жапырақтары үлкен. Жапырақтың сағақтары қоңыр түсті пленкамен калың болып қапталған. Жапырақ тақтасы эллипс тәрізді- сопақша, екі рет қауырсынды тілімделген болып келеді.

Жапырақ сегментінің бірінші қатары кезектесіп орналасады, ұштары үшкір болады. Сегменттің екінші қатарының шеттері тіс-тіс болып иректелген және ұштары доғал болады. Жапырақтарының сыртын эпидермис жауып тұрады, оның клеткаларында хлоропластар болады. Төменгі эпидермисінде устьица аппараттары көп болады. Жапырақтің мезофилі борпылдақ, өткізгіш шоқтарының құрылысы тамырсабақтарының шоқтарының құрылысымен бірдей.

Жапырақтың астыңғы бетінде, оның екінші қатардағы сегменттерінің орталық жүйкесін бойлай спорангилердің тобы- сорустары (сории) орналасады. Спорангилерінің формасы жасымықшаға (чечевицаға) ұқсас болады. Спорангилері жапырақтың кіндігіне (плацентаға) ұзын аяқшалары арқылы бекініп тұрады. Сорустың үстін жауып тұратын бүйрек формалы жамылғысы (индузии) болады. Спорангидің бір қатар қабырғасын екі түрлі клеткалар құрайды: қабықшасы жұқа және қабықшасы таға тәрізді қалындаған клеткалар. Осы клеткалардың бір қатарға орналасқан тізбегі, спорангидің сыртын айналып, шеңбер түзеді. Мұндай шеңберді сақина деп те айтады, бірақ оны түзетін клеткалар еш уақытта қосылмайды. Споралары толық жетілген уақытта, спорангилары қақсып, сақина клеткалары жиырылып тартыла бастайды, нәтижесінде сақина қабырғалары жұқа клеткалары бар жерінен сөгіледі де споралар сыртқа шашылады. Споралардың мөлшері бірдей, бірақ формасы бүйрек тәрізді-сопақша және сырты бүртік- бүртік болып келеді. Спора түзілер кезде мейоз процесі жүреді. Қолайлы жерге түскен спорадан гаметофит (өскінше) пайда болады. Өскінше жүрек пішінді, көк- жасыл түсті, ені 4-мм-дей болатын табақша,ол ризоидтары арқылы жерге бекінеді. Жүрек пішінді табақшаның ойық жеріне таман, оның астынғы бетінде архегонийлары, ал ризоидтарына жақын жерде антерийдилері жетіледі. Еркек папоротник тең споралы өсімдік, сондықтанда оның гаметофиті қосжынысты.

Әдетте алдымен антеридийлері (аталық) пайда болады, содан соң барып архегонийлері (аналық) пісіп жетіледі. Антеридийдің формасы шар тәрізді, ол өскіншенің үстінен көтеріліп көрініп тұрады. Оның ішінен саны жағынан онша көп болмайтын спираль тәрізді бұралған көп талшықты спермотазоидтары жетіледі .

Архегонийдің құрылысы әдеттегідей құмыра тәрізді, оның төменгі кеңейген бөлігі (брюшко) өскіншенің ұлпасына еніп жатады, ал мойны жоғары көтеріліп көрініп тұрады. Арехогонийдің кеңейген құрсағында жұмыртқа клеткасы пісіп жетіледі. Антерийдий мен архегонийдің екеуіде ылғалды топырақ пен байланыста болғандықтан, жұмыртқа клеткасының, қозғалғыш спермотазоидпен ұрықтануы, ауа райы жаңбырлы кездерде қиынға түспейді. Ұрықтанған жұмыртқа клеткасынан көп ұзамай спорофиттің ұрығы пайда болады, ол бастапқы кезде өскіншенің есебінен қоректенеді. Қоректік заттарды бойына сіңіруі (соруы) ұрықтың аяқшасының көмегімен жүзеге асады. Папоротниктердің алғашқы тамыры, сабағы және жапырағы пайда болған соң, ұрық өз бетімен өмір сүре бастайды. Келешегінде оның тамыры жерге енеді, сабағы түзуленеді, ал жапырағы ұлғайып өседі. Алғашқы жапырақтан кейін, сабақта жаңа жапырақтар пайда болады, содан соң, біртіндеп нағыз папоротник өсімдігі қалыптасады.

Кластың әртүрлі споралы өкілдері негізінен тропикалық және субтропикалық ормандарда өседі. Бұрынғы одақтас республикалардың территориясының Европалық бөлігінің онтүстігіндегі көлдерден және өзендердің ағысы баяу жерлерінен *жүзгіш сальвинияны (сальвиния плавующая - Salvіnіanatans)* кездестіруге болады. Оның спорофиті ұзындығы 15 см. болатын судың бетінде жүзіп жүретін, тарамдалған бұтақтан тұрады. Сабақтың орталық цилиндірінің ортасында концентрлік өткізгіш шоқтары болады. Қабық қабатында аздаған ауа қуыстары болады. Жапырақтары сабаққа топтасып орналасқан. Әрбір топта (мутовка) үш жапырақтан болады, оның екеуі сопақша, жасыл түсті, судің бетінде жүзіп жүреді. Осы жапырақтардың ішінде көптеген ауа қуыстары болады. Әрбір топтың үшінші жапырағы судың астында болады, ол 8-12 жіп тәрізді бөліктерге бөлінген, олардың сыртын қалың түктер жауып тұрады. Тамыры болмайды. Суды және онда еріген минералды заттарды өсімдік бүткіл денесімен сорып қабылдайды, бұл процесте әсіресе түрі өзгерген су асты жапырағының орны ерекше. Спорокарпилары (сории) су астындағы жапырақтардың түп жағында орналасқан. Олардың біреулерінде микроспорангилер, ал екіншілерінде мегаспорангилер жетіледі. Әрбір мегаспорангидің ішінде бір- бірден мегаспора, ал микроспорангилерде көптеген микроспоралар пайда болады. Күзде спорокарпилары үзіліп түсіп, судың түбіне шөгеді. Келесі жылы көктемде, олардың сыртындағы қабықшасы шіріп біткен соң, спорангилері судың бетіне жүзіп шығады. Гаметофиттері спорангилерінің ішінде пайда болады. Микроспоралардан аталық гаметофиттер пайда болады, олардың әрқайсы екі вегетативтік клеткадан және екі антеридийден тұрады. Аталық гаметофиттер ұлғая келіп, спорангидің қабықшасын жарып сыртқа шығады. Мегаспорангилерден аналық гаметофит пайда болады. Оның түсі жасыл және аталық гаметофитке қарағанда редукцияға көп ұшыраған. Осындай гаметофиттің жоғары бөлігі, мегаспорангиден сыртқа шығып тұрады, оның бетінде 3-5 архегонийлер жетіледі. Ұрықтанғаннан кейін, зиготадан сабақтан және жапырақтан тұратын спорофиттің кішкентай ұрығы өседі.

Сонымен папоротниктің әртүрлі споралылығы, олардың гаметофиттерінің редукцияға ұшырауына әкеліп соқтырған.

**Жоспары:**

1. **Кіріспе**
2. **Негізгі бөлім**
3. Қазақстан Республикасының су ресурсы
4. Су қорларын тиімді пайдалану
5. Су қорларын қорғау
6. **Қорытынды**
7. **Пайдаланылған әдебиеттер**

**Кіріспе**

Дүниежүзілік су қорларының ластануы бүкіл адамзат қауымын алаңдатып отыр. Бұл мәселе Қазақстанға да тән. Судың ластануы көп түрлі әрі ең соңында су экожүйесін бүлдіруімен аяқталады.

Су айдындарының ластануын былайша топтайды:

* биологиялық ластану: өсімдік, жануар, микроорганизмдер және аш бейімді заттар;
* химиялық ластану: уытты және су ортасының табиғи құрамын бүлдіретіндер;
* физикалық ластану: жылу-қызу, электр-магнитті өріс, радиоактивті заттар.

Судың сапасы, ластану деңгейі үнемі бақылауға алынып отырады. Судың құрамындағы химиялық қоспалар, тұздық құрамы, еріген бөлшектер, температура әр түрлі болуы мүмкін.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы ауыз судың 100-ден астам сапалық көрсеткішін ұсынған. Ал Қазақстанда ауыз су сапасы МемСТ287482 бойынша 30 міндетті көрсеткішпен анықталады.

Су бассейнінің ластануының негізгі себептері - тазартылмаған ағын суларды өзен – көлдерге жіберу. Бұған жол беретіндері:

* тұрғын – үй коммуналдық шаруашылықтар;
* өнеркәсіп орындары;
* ауыл шаруашылығын химияландыру;
* халық шаруашылығының басқа да салалары.

Ағын суларға құйылатын лас сулар да бірнеше топқа бөлінеді. Оларды қоспалар (ерімейтін, коллоидты, еритіндер), лас сулар (минералдық, органикалық, бактериалдық, биологиялық) деп жіктейді.

Лас сулардың ішінде тұрмыстық сарқынды суларда органикалық заттар 58%, минералдық заттар 42 тей болады. Өнеркәсіпте пайдаланылатын сулар мен синтетикалық жуатын заттар мен сулардың ластануы өте қауіпті. Бұлар – химиялық ластану көздері. Соның ішінде сулы экожүйелердің пестицид, гербицид және басқа да химиялық улы препараттармен ластануы Қазақстанда кең етек алған. Мәселен, мақта мен күріш, жеміс – жидек, бау – бақша, теплица (жылы жай) зиянкестеріне қарсы бұрынғы кеңес үкіметі кезеңінде өте көп химиялық заттар пайдаланылған. Нәтижесінде, су ластанып, оның сапасы мен микрофлорасы және микрофаунасы, ірі хайуанаттар, құстар зардап шеккен. Өз кезегінде химиялық заттардың зиянды қосылыстарыазық – түлікпен адам организміне кері әсерін тигізді.

Қазіргі кезде ашық өзен, көл суларымен қатар жер асты сулары да сарқынды, шайынды сулармен және еріген зиянды заттармен ластанып отыр.

Оның негізгі ластану көздері мыналар:

* өнеркәсіп өнімдерін сақтайтын қоймалар;
* химиялық заттар және тыңайтқыштар;
* тұрмыстық қалдықтар;
* жер асты суларымен жалғанатын құбырлар;
* ірі құрылыс учаскелері;
* күзгі алаңдар, бұрғы – скважиналары болып табылады.

Жер асты суларында әртүрлі жұқпалы аурулар тарататын микробтар, вирустар кездеседі.

Қазақстан жағдайында өзен – көлдердің ластануы көбіне өнеркәсіп шоғырланған аймақтарда, полигондар мен мұнай – газ өндіретін жерлерде жаппай сипат алуда.

Өзендердің ішінде Ертіс су алабы, Өскемен қорғасын – мырыш комбинаты, Ленинагор қорғасын зауыты, Березов кені, Зырьян зауыты секілді өндіріс орындарының сарқынды лас сулармен ластануда. Су құрамында қорғасын, мырыш, сынап, тағы басқа ауыр металдар шекті мөлшерден асып кетуі жиі байқалады.

Іле – Балқаш бассейні суының сапасы да мәз емес. Мұндағы ластағыш заттар – ауыр металдар, мұнай өнімдері мен фенолдар. Әсіресе, «Балқаш мыс» өндірістік бірлестігі, «Балқаш балық өнеркәсібі», «Сарышаған» ракета полигондары, т.б. кен рудаларын балқыту комбинаттары Балқаш көліне мыңдаған тонна зиянды заттарды төгуде. Іле өзенінің ортаңғы ағысы, жалпы өзен экожүйесі, күріш алқаптары және шеңгелді массивтерін игеруге байланысты минералды тыңайтқыштар мен химиялық препараттар өте көп қолданылып келеді. Нәтижесінде, өзен суының сапалық құрамы төмен. Оның үстіне Іле өзені арқылы мұнай тасымалдау, Қапшағай су қоймасы, Қытай жеріндегі судың ластануы ондағы экологиялық жағдайды қиындата түсуде.

Сырдария, Шу, Талас, Қаратал, Ақсу, Лепсі, Тентек, Көксу өзендерінің сулары біршама таза деп есептелінеді. Соның ішінде Сырдария, Шу, Талас өзендері ауыл шаруашылығын химияландыру мен дренажды сулармен ластануда. Әсіресе, Арыс, Келес өзендері күріш пен мақта егіндісінде жиі қолданылатын пестицидтермен ластанып отыр.

Соңғы жылдары Каспий теңізінде мұнай өндіруге байланысты және теңіз денгейінің табиғи көтерілуі аймақтың экологиялық тыныс – тіршілігін шиеленістіріп отыр.

Теңіздің көтерілуі жүздеген мұнай бұрғы – скважиналарын, мұнай қоймалары мен өңдеу обьектілерін істен шығарды. Қазір бұл жерлерде 6 мұнай газ кені, жүздеген елді мекендер, коммуникациялар, өнеркәсіп орындары су астында қалды. Нәтижесінде, теңізге көптеген мөлшерде лас заттар, мұнай өнімдерін, органикалық қосылыстар, ауыр металдар суға араласуда. Оның үстіне Еділ мен Жайық өзендерінің лас сулары теңіз суын уландыра түсуде. Мәселен, 1995 – 2000 жылдар аралығындағы кәсіптік балықтар мен бағалы қара уылдырық және ет беретін бекіре тұқымдас балықтардың азайып кетуі тіркелді. Ал, 1999 жылы қырылып қалған 20 – 30 мың итбалықтың және жүздеген мың құстардың өлуі теңіз суының бүгінгі сапасының көрсеткіші – биоиндикаторы болса керек. Қазіргі Каспий мұнайын игеру бүкіл әлемді дүрліктіріп, шетелдік инвесторларды теңіз «қара алтынын» игеруге ұмтылдыруда. Ал, олардың судың сапасы мен ластануына көңіл бөлуі, экологиялық нормаларды сақтауы күмән туғызады.

Атырау, Маңғыстау аймақтарында техниканың ескілігінен бұрғы – скважиналардың бүлінуі, мұнайдың жерге, суға төгілуі қоршаған ортаға зиянын тигізуде. Жерге сіңген мұнайдың қалыңдығы 10 метрге жетіп, жер асты суына қосылуда. Қазір мұнаймен ластану аймағы 200 мың га алып жатыр. Қоймаларда 200 мың т. Мұнай қалдығы, 40 мың т. көмірсутегіжинақталған.

Ақтөбе облысындағы су айдындардың да экологияның жайы нашар. Мәселен, Елік өзені амин өнеркәсібі есебінен және бормен ластануда.

Қарағанды металлургия комбинатының және Теміртау қаласындағы «Карбид» өндірістік бірлестігінен шыққан сулар Нұра өзенін барынша ластауда. Жамбыл фосфор зауытының сарқынды лас сулары Талас, Арыс өзендері мен оның алқаптарын фтор және сары фосформен ластап отыр.

Оңтүстік Қазақстан облысында ең көп ластану Бадам – Сайран кен орындарында байқалуда. Әсіресе, Бадам өзені бойындағы қорғасын, мырыш, сынап кей жерлерде шекті мөлшерден 50 есеге дейін асып кететіні тіркелген.

Су ресурстарының биологиялық ластануы Арал аймағы мен Батыс Қазақстанда жиірек ұшырасуда.

Қазақстанның су ресурстарының сапасын жақсарту және қорғау шараларын жүзеге асыру бағытында мемлекет тарапынан көптеген игі істер жүргізілуде.

**3.Су қорларын қорғау**

Биосфера мен адамның тіршілік етуі суды пайдалану арқылы өмір сүреді. Адамзат әрқашан суды пайдалануын ұлғайтып, гидросфераға үлкен әсер етті. Қазіргі кезде техносфераның дамуында, әлемде адамның биосфераға әсері күшті қарқынмен өсіп келе жатыр, ал табиғаттық жүйе өзінің қорғаныштық қасиетін жоғалта бастады, яғни қажетті жаңа жолдар тенденцияны іске асыратын нақтылықты сезіну болды, ол табиғат пен бүкіл әлемнің және оны құрайтын құбылыстарында пайда болды. Ал ол жамандыққа негізделді, яғни біздің уақытымыздағы жер үсті мен жер асты суларының бүлінуі.

Су қабаттарының бүлінуі, ол биосфералық функциямен және экологияның мәніне ауыр әсерінің тигізуіне әкеліп соқтырады, нәтижесінде оған жаман заттардың түсуі болды.

Судың ластануы органолептикалық күшінің қасиетінің өзгерісінде көрінеді, олардың үлкеюі және құрамында сульфат хлоридтер, нитрат, уытты ауыр темірлер, азайып еріп, ауаға араласып, тарап кетті де, соның әсерінен радиоактивтік элементтері, ауру туғызатын бактериялар және т.б. ауыр лас заттар бар.

Орта Азия мен Қазақстан жерлері суға кедей деп есептеледі. Ал көне замандарда бұл жерлердің көп бөлігін су басып жатқаны белгілі. Оңтүстік теңіз ғайып болғаннан кейін оның орнында қазақ жерінде үш су айдыны қалды. Олар: Каспий, Арал, Балқаш.

Каспий мұхиттармен жағаласып жатпағандықтан оның Волга, Терек, Жайық, Сулақ, Самура сияқты жан – жақты толықтырып тұратын өзендері көп.

Каспиге құятын өзендер электр қуатын алуға бөгеліп, төңірегіндегі алқаптарды қолдан суғарып игеруге кіріскеннен кейін сырттай келетін су көлемі кеміп кетті. 1961 жылдың өзінде Каспий деңгейі 230 см төмен түскен.

Қазақстанның оңтүстік – шығысындағы құрғақ шөл даланың ортасында ірі көлдердің бірі – Балқаш көлі орналасқан. Су бетінің көлемі 19 мың шаршы километр. Бұл көлдің халық шаруашылық мәні өте кшті. Ол көл арқылы республикамызда тау кен металлургия өндірістері дамыды. Көл жағалауында балық және кәсіптік аң аулау шаруашылықтары жетілді. 1950 жылдан астам үздіксіз жүргізілген бақылау көл суының минералдануының аса өзгермегенін көрсетті.

Арал теңізі – ірі ішкі су алқаптарының бірі. Бұрынғы заманнан бері Арал теңізі балық байлығымен атағы шыққан. Амудария мен Сырдария өзен алқаптарына аңшылар 1 миллионға дейін ондатр терісін алып тұрған.

Кейінгі жылдары Арал теңізіне көптеген ғылыми мекемелер назар аударып отыр. Соңғы 10 – 15 жылдың ішінде судың гидрологиялық ырғағына айтарлықтай өзгеріс енді, су деңгейі төмендеп оңтүстік және шығыс жағалауындағы теңіздің таяз бөліктері кеуіп қалды. Теңіздің негізгі көзі Сырдария мен Амудариядан су көп мөлшерде кеміді. Бұрын суармалы егістік дамымай тұрғанда Амудария мен Сырдария Аралға орташа есеппен жылына 62 текше километр су беріп тұратын болса, 1974 жылдан бері Сырдария суы Аралға құймайды, түгелдей жол – жөнекей шаруашылыққа бұрылып алынады. Ал Амудария құятын судың 75 проценті кеміді, 1975 – 1978 жылдары Аралға бар болғаны 12 текше километр су берді.

Сырдария мен Амудария алқабында барлығы 5,5 миллион гектар суармалы егістік бар, бұл мөлшерді 8 – 9 миллионға жеткізу жоспарланып отыр. Кейбір зерттеулер бойынша суармалы егістікке жарайтын жер көлемі 16 миллион гектарға жетеді. Су тек суармалы жерлерге ғана жұмсалып қоймай, басқа жолдармен де көп ысырап болады. Күріш және мақта плантацияларында пайдаланылған сулар ойпаттарға ағады да, көп бөлігі топыраққа сіңіп, қалғаны буланып жоқ болады. Мысалы, аса ірі Арнасай мен Сарықамыс ойпаттарына жылына 7 – 8 текше километр су құйылып қайтпастан жоғалады. Осының бәрі Арал теңізінің таяздануына әкеп соқты. 1960 жылдан бері жылма – жыл таяздаудан теңіз деңгейі 7 метр төмен түсті, теңіздің көлемі 14 мың шаршы километрге кеміді. Теңіздің кеуіп қалған бөлігі су басып жатқан бөлігінің көлемімен теңесті. Теңіз суының тұздылығы да көп артты. Теңіз бен өзендерде болып жатқан мұндай құбылыстар балықтардың көбеюіне де кесірін тигізді. Ауланатын балық көлемі де күрт төмендеді. Мысалы, 1963 жылы 480 мың центнер балық ауланған болса, 1978 – 1979 жылдары бар болғаны 40 – 50 мың центнер ауланды. Ондатр аулау мүлде тоқталды.

Республикамызда бүгінгі күні 21 71 үлкенді – кішілі өзеннен жылына 120 миллиярд текше метр су ағады. Олар суын 65 оңаша алқаптарға құйып жатады. Оның ішінде Ертіс, Сыр, Жайық т.б. республика халқының жан басына шақса, күніне әр адамға 20 литрден келеді. Бұл өте көп мөлшер. Алайда осының бәрі қолда болғанда республикада су мәселесі бүгінгідей аландатпас еді. Өйткені дүние жүзінде суға ең бай деген Нью Иорк қаласының әр тұрғынына 1 тәулікте келетін судан 3 еседен де асады екен. Ал көріп жүргеніміз кері құбылыс, себебі даламыз шөлейт аймаққа жатады. Халқымыздың жан басына тәулігіне 100 – 120 литрден артық су келмейді 1 техника мұқтажына тұрмыс қажетін етуге, егістікті суландыруға, қалаларды көгалдандыруға және ішуге арналған судың бәрі осы санның ішінде). Осыншама судың басым бөлігі қайда кетті ? деген сұрақ туады.

Мұның мынандай себептері бар. Картаға қарасақ ұлан ғайыр қазақ даласының оңтүстік шығысы, батысы таумен қоршалып жатыр. Ол жақтардан ылғалды ауа өтпейді. Республиканың солтүстігі ғана ашық. Көкшетау облысынан басталатын мидай жазықтықтың бір шеті Мұзды мұхитқа барып бірақ тіреледі. Ол мұхиттан шығып қазақ даласына 3 – ақ күнде жететін ауаның ылғалы аз. Басқа жақтардан там - тмдап келетін ауа да ылғалсыз. Ол жазда аңызақ түрінде келіп оған көз қызуы қосылып, жердегі артық суды буландырып жібереді. Бұл республикамызда су қорының азаюының бір себебі. Екінші себебі республика жерінен өтетін негізгі өзендердің Ертіс, Есі, Тобыл, Мұзды мұхитқа кететіндігінде; үшінші себебі – Сыр, Іле, Тентек, Ақсу, Қаратал, Нұра техникалық мұқтажды, не ауыз сулық мұқтажды өтей алмайтын Каспий, Арал, Балқаш, Қорғалжын сияқты тұзды айдындырға құйылып жатуында; төртінші және ең негізгі себептердің бірі – әлгі айтқан өзен суларының шаруашылық мақсатта көп бөгеліп қайырылмастан жоқ болуында. Осыдан келіп республикамыздың жылдық су қорын адам баласына шаққанда 20 бөлігінің бір бөлігі ғана келеді.

Бүгінгі күні республикамызды сумен қамтамасыз етумен бірге Арал, Балқаш, Каспий сияқты ірі су айдыңдарын құрып кетуден сақтап қалу проблемасы тұр.

Республика далаларын су мұқтаждығына құтқару мақсатында айтарлықтай жұмыстар істелді. Қазақстан картасына сыйымдылығы миллярдтаған текше метр су жиналатын және ГЭС-бар Шардара, Қапшағай су тораптары, Сырдария бойында Қазалы торабы, Бөген, Бадам, Тасөткел қоймалары мен Ертіс – Қарағанды каналы пайдалануға беріліп, жүздеген мың гектардан астам қолдан суарылатын жер игерілді. Ол жерлерде пайда болған мыңдаған жаңа шаруашылықтар қыруар пайда беріп отыр.

Алайда мұның бәрі ірі су айдындарының күннен-күнге тартылуына себепші болып отыр. Сондықтан жерді суландыру мәселесін қоймалар жасау арқылы шеше отырып, су қорын қорғауды да естен шығаруға болмайды. Каспий, Арал, Балқаш сияқты табиғи айдындары да жоғалтып алмау керек.

Алайда жер асты суын көп пайдаланатын жерлерде бос веронкалар пайда болып, оларға бактериялар, кейбір химиялық элементтер еніп кететіндігі анықталды. Бұл табиғат қорғаудың ережелерін бұлжытпай сақтауды талап етеді.

Су қорына аса қауіп-қатер туғызатындар: мұнай, пестицидтер, түсті металдардың, күрделі химиялық қосылыстары. Әсіресе, оның құрамында әртүрлі зиянды заттар көп.Өнеркәсіптік өндіріс орындарымен қатар ауыл шаруашылығы өндіріс орындарының су қорына тигізетін әсері де молшылық. Ал лас суларды ауыл шаруашылығына дақылдарын ластаған сулармен суару, біріншіден олардың шығымдалығы өте төмен, ал екіншіден адам денсаулығына қауіпті болады. Сонымен қатар топырақтың тұздылығы көтеріледі. Топыраққа биохимиялық процестердің жүруі төмендейді. Сулардың ластануы әсіресе балық қорына тікелей зиян келтіреді.

Соңғы кездерде республикада суды ластандырудан қорғауды күшейтуге байланысты біршама маңызды шаралар қабылдайды. Еліміздің көптеген ірі қалаларында ірі – ірі су тазалайтын құрылыстар салынады. Өнеркәсіп салаларында суларды екінші қайтара пайдалану жұмыстарына көңіл бөліне бастады және өнеркәсіп мұқтаждарын қанағаттандыру үшін таза суларды жмсау азайды. Алайда бұл мәселелер жөнінде кемшілік баршылық. Сондықтан да тщы ауыз сулары таза стау, оларды ластамау, орынды пайдалану, үнемдеп жұмсау жұмыстары бүкіл халықтық көкейтесті мәселеге, актуалды проблемаға айналып отыр.

Су ластануының алдын – алу: шаруашылық және ауыз су ретінде пайдаланатын су тоғындарына құятын ағындардағы суды былғаушы зиянды заттардың шектік мөлшері арнайы ережемен белгіленген және онда зиянды заттар тізімінде 400 – ден аса атау тіркелген.

Өндірістік мақсатта пайдаланылатын судың өзі жұмыс істеушілерге зинсыз, құрал – жабдықтардың жемірілуін, олардың түбіне тұз тұруын туғызбайтындар және өнім сапасына кері әсер етпейтіндей болуы тиіс. Ауыл шаруашылығы алқаптарын суғаруға жұмсалатын су өсімдікке зинсыз және өнім, түсім мен топырақ сапасын нашарлатпайтын болуы тиіс.

Су қоймалары да әр түрлі мақсатта қолданылатындықтан, оларды былғанудан сақтау шараларын негіздеу үшін зияндылық дегенін, өзі не екені, оның қандай дәрежелері, белгісі бар екенін анықтап алу керек болады. «Жер үсті суларын төгін сулармен былғанудан сақтау ережелері» бойынша судың былғану белгісіне оның дәм арқылы білінетін қасиеттерінің өзгеруі құрамында адамға, жан – жануарларға, құсқа, балыққа, жемдік және кәсіптік ағзалар зиянды заттардың болуын жатқызады. Сондай – ақ су ағзаларының қалыпты өмір сүруін жағдайын күрт өзгертуі мүмкіндікпен судың қызуда бақылауда болуы тиіс.

Соңғы жайт бүкіл әлемдік денсаулық сақтау ұйымының нұсқауында да арнайы көрсетіледі, онда «егер су, оның құрамын немесе түбінің бедерін өзгерту салдарынан су пайдаланудың кез – келген түрінің бірі үшін жарамсыздық таңытса, оны былғанған деп есептеу керек» деп жарияланған.

Су сапасына қатысты жасалған «Тазалық ережесі және жер үсті суларын былғанудан сақтау ережесінің су бөгендерін, олардың тазалық дәрежесіне қарай екі топқа бөледі. Бірінші топқа ауыз су және мәдени – тұрмыстық мақсаттағы су бөгендерін, олардың екінші топқа балық шаруашылығы мақсатындағы су тағамдары жатады. Ереже бойыншща су бөгендеріндегі қалқып жүрген ермелер мен жүзгіндер мөлшері, судың иесі, дәмі, түсі, қызуы, РН мәні, құрамы және ондағы минералдық ермелердің, суда еріген оттектің қойырлығы, судың оттекке деген биологиялық сұранысы, улы және зиянды заттармен ауру тартқыштар бактериялардың құрамы мен шектік жіберімдік қойырлығы назарда ұсталып тексерілуі тиіс.»

Төгін су мөлшері, оның ішінде құрамында зиянды органикалық қосылыстар бар төгін су мөлшері жылдан – жылға артып келеді. Сондықтан оларды тазартуға қоса басқа кешенді шаралар жүйесін қолдану қажеттігі туады. Мысалы: сұйық қалдықтарды сол өндірістің өзінде қандай да іске жарату, су пайдалануды азайт, өндіріс ішінде су айналымын қалыптастыру, яғни суды қайта пайдалану, сусыз технологияларға көшу жолдарын ойластыру қажет. Тіршілік аясының су әлемін былғанудан сақтауды қамтамасыз етудің кешенді шараларына төмендегідей әрекеттер кіреді:

1. Суы аз немесе қалдысыз, оқшауланған су айналымдық және аралық тазалау немесе суды салқындатып қайтадан іске жарату жүйесі бар технологогияларға көшу.

Бұрынғы кеңес одағындағы барлық өндірістік кәсіпорындарды сумен қамтамасыз ету үшін табиғи су көздерінен жылына 100 млд. Текше метрге жуық су алынатын және оның әр түрлі дәрежеде былғанған 90 проценті айналып келіп су қоймаларына қайтарылатын.

1. Қалдық көлемін азайтывп сусызданған қалдықты немесе былғауыштардың қойырланған ерітіндісін жер қойнына көму технологиясын жетілдіру.
2. Өндіріс және тұрмыс қалдықтармен былғанған суларды тазалау әдістерін жетілдіру.
3. Өсімдіктерді аурудан және түрлі зиянкестерден, егістіктерді арам шөптерден қорғауды қамтамасыз етуші биологиялық және басқа да агротехникалық шаралардың пәрменділігі мен қолданыс аясына кеңейте отырып, ауыл шаруашылығы өндіріс пен орман шаруашылығын шектен тыс химияландыруға тоқтау салу.

**Қорытынды**

Табиғат байлықтарының ішінде судың орны ерекше. Сусыз жер бетіндегі тіршіліктің болуы мүмкін емес.

Су біздің ғаламшарымыздың стінде 3 – 3,5 млрд жыл бұрын жер қыртысының гассыздануы салдарынан шыққан бу түрінде пайда болған деп есептеледі. Қазіргі кезде судың салмағы жер салмағының 0,025 процентін құрайды және оның жалпы мөлшері 1,6\*10,9 текше шақырым болып саналады.

Су түссіз, иіссіз, дәмсіз сұйықтық табиғи зат. Сондай – ақ ол құнарсыздығынан ерекшеленеді. Солай бола тұра жер бетіндегі барлық тіршілік үшін қажет. Ауыз су адамда, жан – жануарларда, өсімдіктердің де тіршілік етуі мүмкін емес.

Су ең жақсы еріткіш болып табылатындығы мен өзінің жәй заттарға ыдырауы қиын, химиялық енжар зат. Ол барлық табиғат ортасында: су буы және қар, жаңбыр, шық түрінде әуеде сығынды сулар түрінде жер қыртысының үстіңгі қабатында, тіршілік шарасында, яғни тірі заттар құрамында болады. Сондай – ақ су шарасын, яғни жердін айрықша сулық белдеуін құрайды.

Су байлықтарын сақтау – бүкіл халықтық іс екенін ұмытпауымыз керек. Себебі, су бірінші қажеттілік және біздің таптырмайтын байлығымыз. Осыған орай су ресурстарын қорғауға бағытталған бірқатар іс шаралар, қаулы – қараларда қабылданады. Су ресурстарын пайдалану және оларды қорғаудағы заңды құжаттардың бірі – ол 1993 жылдың 31 наурызында қабылданған «Су коддексі». Мұндағы көрсетілген Қазақстан республикасындағы су заңдарының міндеттері – халықтың, экономика салдарының суды ұтымды пайдалануын қамтамасыз ету, су ресурстарын ластанудан, былғану мен сарқылудан қорғау, судың зиянды ықпалын болдырмау және оны жою мақсатында су қатынастарын реттеп отыру, су қатынастары саласындағы зияндылықты нығайту болып табылады.

Пайдаланбаған әдебиеттер

1. Сағынбаев Г.К. Экология и экономика – Алматы мектеп 1997 – 144б.
2. Ә.Бейсенова,А.Самақоға, Т.Есполов, Ж.Шілдебаев «Экология және табиғатты тиімді пайдалану», «Ғылым», 2004
3. Қазақ тілі терминдерінің салалы ғылыми тсіндірме сөздігі: экология және табиғатты қорғау- Алматы мектеп ААҚ 2002 ж 392 б.
4. Көженбаев С. Махмудов С. Табиғатты қорғау – Алматы: «Ана тілі» 1992ж. 144б.

**Астық немесе Қоңырбастар тұқымдасы- GRAMINEAE, POACEAE.**

Астық тұқымдасы даражарнақтылар класының ішіндегі ең үлкені, оған 7,5-10 мың түр және 700-дей туыс жатады. Олардың ішіндегі космополит түрлері құрлықтардың барлығында кең таралған болып келеді. Астық тұқымдасы көп жағдайда шалғындар мен шөлейт жерлердің табиғи өсімдіктер жабынында басым болады. Тамаққа пайдаланылатын және малға азық болатын өсімдіктер ретінде олардың халық шаруашылығында маңызы зор. Тіршілік формалары негізінен көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктер. Тұқымдастың ағаш тәрізді өкілдері өсетін тропикалық және субтропикалық аймақтарында тіршілік формалары алуан түрлі болып келеді. Өркеннің көлбеу орналасқан бөліктерінің ұзындықтарына қарай өсімдіктерді тығыз түптенген, сирек түптенген және тамырсабақты деп бөледі. Олар негізінен шашақтамырлы, сабақтары әрбір буын аралығының түп жағындағы клеткалардың бөлінуінің нәтижесінде ұзындықта өседі. Мұндай өсуді қыстырма (вставочная) меристемалар арқылы өсу деп атайды.

Көптеген астық тұқымдасының, мысалы бидайдың, қарабидайдың, атқонақтың, сабағының буын аралығының іші қуыс, ал буындары ұлпалармен толтырылған болып келеді.

Мұндай сабақты сабан (соломина) деп атайды. Ал кейбір астық тұқымдастардың (жүгерінің және борыққамыстың) буынаралықтары да ұлпалармен толтырылған болып келеді.

Жапырақтары кезектесіп орналасады және екі қатар түзеді. Астық тұқымдасының жапырақтары, әдетте жіңішке,ұзын,параллель жүйкеленген болып келеді және олардың қынапшасы болады. Қынапша дегеніміз трубка тәрізді болып келген жапырақтың кеңейген түп жағы. Қынапша сабақты оның буынынан жоғарырақ орап тұрады. Астық тұқымдасы осы ерекшелігімен басқа тұқымдастарға жататын өсімдіктерден ажыратылады. Жапырақ тақтасының қынапшасынан кететін жерінде пленка тәрізді өскіні немесе тілшесі болады. Ол сабақпен қынапшаның арасында судың өтуіне мүмкіндік бермейді. Астық тұқымдасының ұсақ, көріксіз гүлдері жай гүлшоғырын-масақтарын түзеді. Олар өз кезегінде күрделі гүлшоғырын – күрделі масақ, сыпырғы түзеді. Астық тұқымдасының барлығының дерлік әрбір масағының түп жағында екі масақтың қауызы болады (чешуи). Масақтарындағы гүлдердің саны әртүрлі астық тұқымдасында бірдей емес, біреуден бірнешеуге дейін барады. Астық тұқымдасының көпшілігінде әрбір гүлдің 2-ден гүлдік қауызы, 2 гүлдік пленкасы (қабықшасы), 3 аталығы және бір аналығы болады. Соңғысының, яғни аналығының сыртын қалың түктер қаптаған екі отырмалы аузы болады (рыльце). Гүл түйіні жоғары,барлық уақытта бір ғана тұқым бүрі болады.

Гүлінің формуласы: P(2)+2 A3 G(2).

Астық тұқымдасының жемісі дән деп аталады. Ал дән дегеніміз бір тұқымды жеміс, онда жемістің қабымен дәннің кебегі бірігіп кетіп отырады. Дәнде эндосперм ұрықты қоршап жатпайды,ол оған бүйір жағынан жанасып, қалқанша деп аталынатын тұқымдастарының дәндерін аз мөлшерде тұқым жарнағына тікелей тиіп тұрады. Мәдени жағдайда себілетін астық тұқымдастарының дәндерін аз мөлшерде тұқым деп атайды, ал көп мөлшерде тоналып немесе центнерлеп жиналған дәндерін астық деп атайды.

Тұқымдастары үш тұқымдас тармағына бөледі: бамбук тәрізділер, қоңырбас тәрізділер, тары тәрізділер. Біздің флорада соңғы екі тұқымдастармағының өкілдері көптеп кездеседі. Олардың ішінде астық беретін мынандай мынандай дақылдар ерекше құнды: бидай, қарабидай, жүгері, арпа, сұлы.

Бамбук тәрізділер тұқымдас тармағы (подсемейство бамбуковидные)-Bambusoideae.

Тропикалық және субтропикалық аймақтарда шоғырланған 600-дей түрлері бар. Тамырсабақты ағаштанған өсімдік. БОР-да сасa (*Sasa*) туысының тек 3 түрі ғана өседі. Бұл салыстырмалы түрде алғанда,онша үлкен болмайтын өсімдік (сабағының биіктігі 3м,диаметрі 1см), Сахалинде және Куриль аралдарында өседі. Негізгі таралған жерлерінде, бамбуктер биіктігі 40 м дейін баратын, үлкен өсімдіктер. Масақтары көпгүлді болып келеді. Гүлдері қосжынысты аналықтары әдетте 6 (3+3), кейде көп (20-30), аналығы 1, аналықтың мойны (рыльце) 2(сиректеу 3). Жемісі-дән, кейде жидек тәрізді болып келеді. Бамбуктердің практикалық маңызы аса зор, әсіресе құрылыс жұмыстарына және әртүрлі бұйымдар жасауға пайдаланылады (су жүретін трубалар, көптеген тұрмыстық бұйымдар), сонымен бірге овощ ретінде тамаққа пайдаланылады. Қолайлы жағдайда 4-6 аптаның ішінде кейбір түрлері 15-2- м биіктікке дейін жетеді. Грузияның батысында бамбуктердің филлострахис (Phyllostahys) және арундинария (*Arundinaria*) туыстарының түрлерін себеді.

Қоңырбастар тұқымдастармағы ( *Подсемейство мятликовые* ) - *Poaeoideae*.

Масақшасының 2 масақтық қабықшасы болатын көпгүлді немесе біргүлді өсімдіктер. Бұл тұқымдастармағына экономикалық жағынан маңызды аса зор тамаққа пайдаланылатын және нан пісіруге қажетті ұн алынатын, сонымен бірге малға азық болатын өсімдіктер жатады.

Бидай туысы. (*пшеница - Triticum*). 19 түрі бар, 4-уі ғана табиғи жағдайда белгілі, қалғандары мәдени жағдайда өсетін немесе жабайы жағдайға ауысқан өсімдіктер болып келеді. БОР-дың территориясында 13-түрі бар, негізінен Грузияда (түрлерінің ең көп кездесетін орталығы, бидайдың шыққан жері де болуы мүмкін). Өмірлік формасы - біржылдық –және екіжылдық шөптесін өсімдіктер. Масағы жалғыздан, оның 3-тен 7-ге дейін болады. Дәндері әдетте 2-3 төменгі гүлдерінен пайда болады. Гүлшоғыры әдетте масақ. Дүниежүзінің ауылшаруашылық өндірісінде негізгі нан өнімдерін беретін дақыл. 4 мыңнан астам сорттары белгілі.

Қатты бидай (*Твердая пшеница, T.durun*)- мәдени жағдайдааса кең таралған түрі, әсіресе БОР – дың оңтүстік аудандарында (Еділ бойында, Кавказда, Батыс Сібірде), көптеп себіледі. Олардан ұнтақ жарма, макарон, ұн алуға қажетті сапасы өте жоғары дән алынады. Жұмсақ бидай (*пшеница мягкая - T.dicoccum*) егістік көлемі жағынан бірінші орын алады. Ол негізінен шөлейт аймақта және жартылай орманды жерлерде себіледі, сонымен бірге солтүстік жаққа да, біршама жылжыған (Ленинград облысы, Сібір). Екі дәнді бидай (*пшеница двузерняка - T.diccocum*) жаздық сорттар, сондықтанда оларды аз мөлшерде себеді. (Завкавказия республикаларында, Татарстанда).

Қарабидай туысы. (*Рожь, Secale*). Оның қоңыржай климатты облыстарында, әсіресе солтүстік ендіктің таулы аудандарында кең таралған 8 түрі бар. БОР-дың флорасында 5 түрі кездеседі, олар негізінен Кавказда шоғырланған. Мәдени қарабидайды (*Рожь посевная, - S.cereale*) бір және екіжылдық (күздік) дақыл ретінде БОР-дың европалық бөлігінде, Сібірде себеді, оңтүстік аудандарда ол көпжағдайда арамшөп толық жетілмеген гүлі болады. Қарабидай желмен тозаңданатын өсімдік. Оның дәні әрі жіңішке, әрі ұзын болады. Қарабидайдың дәнінен алынған ұнның түсі қоңыр болады. Одан қарабидай нанын пісіреді.

Арпа туысы(*Ячмень - Hordeum*). Туыстың құрамында 26 түрі бар, оның 12-сі Қазақстанда кездеседі. Жабайы түрлері Қырымда, Кавказда, Орта Азияда өседі. Бордың территориясында, соның ішінде Қазақстанда екі түрі көптеп себіледі.

Арпаның гүлшоғыры күрделі масақ. Масақтың өсінің әрбір кертпегінде 3 біргүлді масақша орналасады. Арпа гүлдеген кезде өздігінен тозаңданады, бірақ әрі ыстық, әрі құрғақ жазда айқас тозаңдануы мүмкін. Қосқатар арпаның үш масақшадан тұратын тобының, тек ортаңғысында ғана қосжынысты гүл және дән пайда болады, ал кәдімгі арпаның барлық үш масақшасының гүлдері түгелдей гүлдеп дән байлайды. Арпа ерте пісетін дақыл. Оның дәндерінен арпа жармасын дайындайды және сыра ашытады. Сонымен бірге арпа мал азығы ретінде де пайдалы дақыл,оның дәнімен жылқыны, ірі қарамалды және құстарды семіртеді.

Сұлы туысы. (*Овес-Avena*). 33-тей түрі бар, олар негізінен Жерортатеңізі жағалауындағы елдерде кең таралған.БОР-дың территориясында 18 - түрі, ал Қазақстанда 7түрі кездеседі. Оның шашыраңқы болып келетін гүлшоғыры сыпырғы деп аталады. Сыпырғының бұтақшаларында масақшалар орналасады, олардың әрқайсында 2-4 түрі бар. Олар өздігінен тозаңданады. Суыққа төзімді дақыл. Мәдени жағдайда егісітік сұлысын БОР-дың орталық және солтүстік аудандарында себеді.

Қоңырбас туысы. (*Мятлик-Роа*). Туыстың қоңыржай және салқын климатты зоналарында өсетін 200-дей түрі бар. БОР-дың территориясында 110 түрі бар, Қазақстанда 38 түрі кездеседі. Олардың кейбіреулері космополиттер. Мал азығы ретінде құнды өсімдіктер. Сондықтанда олардың кейбір ерекше құндыларын мәдени жағдайда себеді. Мысалы жуашық қоңырбасын *(Poa bulboga),* шалғын қоңырбасын (*Poa pratensis*) көп жерге отырғызады.

Бидайық туысы. (*Пырей - Agropyron*). Жершарының екі бөлігінде де негізінен қоңыржай климатты зоналарында 70-тей түрлері бар. БОР-дың флорасында 60-тай түрі, ал Қазақстанда 44-түрі кездеседі.Олар горизонталь бағытта өсетін ұзын,тамырсабақты немесе қысқа тамырсабақты, қалың түптенетін, көпжылдық шөптесін өсімдіктер. Гүлшоғыры тік өсетін, жекелеген күрделі масақтан тұрады.

Арпабас туысы. (*Костер-Bromus*). Солтүстік ендіктің қоңыржай климатты облыстарында кең таралған өсімдіктер. Олар Оңтүстік Америкада және тропикалық елдердің таулы аудандарында өседі. БОР-дың территориясында 44 түрі, Қазақстанда 20 түрі кездеседі. Гүлшоғыры агрегатты сыпырғы түзеді, олардың түрлері мәдени жағдайда аралас шөптер өсіруге пайдаланылады. Қылтанақсыз арпабас көпжылдық көгентамырлы өсімдік,ылғалдың жеткіліксіз аудандарында өсетін біржылдық өсімдік.

Басқа туыстарынан мына түрлер көңіл аударарлық: cу бетегесесі, шалғынның өсімдіктер қауымының негізгі компоненті, мал азығы ретінде өте құнды өсімдік, әсіресе
Карпат тауының субальпі белдеуініңдегі шалғындарында ол айқын басымдылық көрсетеді. Кавказда бұл өсімдік қышқыл, нашар жетілген топырақтарда малдың шамадан тыс артық жайылғандығын көрсетеді; Қыздырма үйбидайық, жазбидайдың біржылдық арамшөбі, БОР-дың орманды және жартылай орманды аудандарында өседі, космополит, саңырауқұлақпен зақымданған дәндерінде темулин деген алколоид пайда болады. Ол бас ауруын және летаргия ұйқыға ұқсас ауруын туғызады.

Тарылар тұқымдастармағы( подсемейство просовидные )

Panicoideae.

Масақтың қабықшасы екіден көп, масағы барлық уақытта біргүлді. Кейде екінші гүл пайда болады, бірақ ол аталық гүл болып келеді, жапырақтың хлорофилл жиналатын паренхимасы жүйкелердің айналасында орналасқан.

Жүгері туысы. Бірүйлі өсімдік, гүлдері және гүлшоғыры әртүрлі әртүрлі жынысты. Агрегатты сыпырғы тәрізді жоғары орналасқан гүлшоғырында екі гүлді аталық масақтары орналасқан. Екі гүлді масақтың әрбір гүлінде үш үштен аталығы орналасады. Аналық гүлдері собық деп аталатын күрделі гүлшоғырына айналады .Собық жапырақтың қолтығында орналасады. Жүгері жылусүйгіш өсімдік. Оның тамыры ауаның жеткілікті мөлшерде болып тұрғандығын көрсетеді. Сондықта жүгеріні себуден бұрын топырақты тиянақты түрде өңдеуден өткізеді, жаз бойы қопсытып отырады.

Кәдімгі жүгері.(*Кукуроза обыкновенная - Z.mays*). Жүгерінің биіктігі 2-3 м. Европаға Оңтүстік Америкадан 1493 жылы әкелінген, ал Россияға оны X ғасырда себе бастаған. Кәдімгі жүгері 8 түр тармағына бөлінеді. Тамақтық, малға қоректік және техникалық маңызы зор. Дала ауылына кең таралуына оның мол өнім, көк балаусаны аса көп беруі де себепші болды. Бір жылдық астық тұқымдас жылылықты сүйетін өсімдік. Дара жынысты, бір үйлі өсімдік. Жүгері 12-140 С-та қаулап өседі. Аталық гүлшоғыры – собық. Тамыр жүйесі – шашақ, қосалқы тамырлары болады. В, Е дәрімендері, техникалық май, линолеум, желім, жасанды жібек алынады. [Азот](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82), [фосфор](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80) тыңайтқыштарықажет.

Күріш туысы. (Рис-Oryza). Азияда, Африкада, Австралияда, Оңтүстік Америкада таралған 24 түрі бар. Біргүлді масақшалары агрегатты сыпырғы тәрізді гүлшоғырына жиналған, масақшаның 4 қауызы, 6 аталығы болады. Екі түрі себіледі,оның ең маңыздысы екпе күріш. Қазіргі кезде дүниежүзі бойынша күріштің 2 мыңнан астам астам сорттары белгілі.

Құмай туысы. (*Сорго - Sorghum*).Құмайдың 40-тай түрлері белгілі. Олар тропикалық елдердің құрғақшылығына және ыстығына төзімді өсімдіктері. БОР-дың территориясына себілетін немесе арамшөп ретінде кездесетін 8 түрі бар. Сабақтарының іші ұлпамен толтырылған, ол агрегатты сыпырғы тәрізді гүлшоғырмен аяқталады. Масақшасы бір немесе екігүлді,соңғы жағдайда гүлдің біреуі қосжынысты, ал екіншісі аталық болып келеді. Дәні домалақ. Дәндерін өңдеп, одан крахмал, қант және спирт алады.

Тары туысы. (Просо-Panicum).Тропикалық және субтропикалық зоналарында кең таралған,қоңыржай аудандарда 400 дей түрі бар. Бор-дың флорасында төрт түрі кездеседі.Жарма дақыл ретінде себеді.

Барыққамыс туысы. (*Сахарный тростник-Saccharum*). Жершарының екі бөлігініңде тропикалық және субтропикалық аймақтарында кең таралған 15 түрі бар. Сабақтарының іші ұлпаға толы.Негізгі себілетін түрі-борыққамыс Бразилияда, Куба аралында, Орталық Америкада, Қытайда, Индияда және Тәжікстанның оңтүстігінде себіледі. Сабақтарында 15-20% дейін қант болады. Сондықтанда бұл өсімдікті қант, ром, спирт және патокалар алуда пайдаланылады. Орта Азия республикалардың территориясында жабайы борақамыс өседі, оны жаңы сорттар алу мақсатында аталық немесе аналық формалардың бірі ретінде пайдаланылады, әсіресе Индияда.

Қоңырбастар тұқымдасын қиякөлеңкелерден (Carex) ажырататын белгілер. Қоңырбастар:

1.Сабағы азды-көпті цилиндр тәрізді,айқын байқалатын буындардан және буынаралықтардан тұрады,тек жүгерінің ,ораққамыстың және құмайдың сабағының ортасы қуыс болмайды.

2.Қынапшасы көп жағдайда ашық,жапырақ тақтасы мен қынапшасының шекарасында тілшесі біршама жақсы байқалады.

3.Гүлшоғыры мен гүлдері қосжынысты, одан ауытқушылық өте сирек болады (жүгері).

4.Жемісі-дән.

Қиякөлеңдер.

1.Сабағы көп жағдайда үшқырлы, қуысы болмайды,буындары мен буынаралықтары нашар байқалады.

2.Қынапшасы барлық уақытта жабық, тілшесі болмайды.

3.Гүлшоғыры мен гүлдері көп жағдайда даражынысты.

4.Жемісі-үшбұрышты, шар тәрізді немесе жалпайып, жанщылған жаңғақша.

**2.1. Судың рН – ның анықтау (определение активной реакции рН)**

 Табиғи сулардың көпшілігінде рН= 6,5-8,5 аралығында болады, оның мәні бос күйіндегі көміртек диоксидінің концентрациясына және бикарбонатиондарының концентрациясына тәуелді рН-тың төмен мәндері қышқылды батпақтық суларға тән. Жаз айларында, фотосинтез қарқынды жүретін кезде рН мәні 9,0-ге дейін көтеріледі. рН мәніне карбонаттардың, гидроксидтердің, гидролизге ұшырауға қабілетті тұздардың, гуминдік заттардың әсері тиеді. Бұл көрсеткіш (pH)ашық суқоймалардың қышқылы және сілтілі ағызынды сулармен ластануыныңкөрсеткіші болып табылады.

 Суда жүретін химиялық және биологиялық процестердің нәтижесінде және көмір қышқылының азаюына байланысты рН тез арада өзгереді, сол себептен рН-ты су сынамасын алғаннан кейін бірден анықтау қажет.

 рН-ты анықтау үшін арнайы реактивтер қолданылады – индикаторлар, сонымен қатар рН-метрлер. Универсалды индикаторлық қағазбен рН-ты анықтау дәлдігі 0,2-0,3. Түсі анық байқалатын сулардың рН-ын индикаторлармен анықтауға болмайды.

 Судың рН-ын электрометриялық (потенциометриялық) әдіспен анықтаудың дәлдігі жоғары (0,02-ге дейін), бұл әдіспен кез-келген (түсі анық байқалатын, лай, тұзды) судың рН-ын анықтауға болады.

 Потенциометриялық әдіс электродтың шыны мембранасының сыртқы беті және зерттеуге арналған сұйықтықтың арасындағы шекара пайда болған потенциалдар айырмасын өлшеуге, сонымен қатар мембрананың ішкі беті және стандартты ерітіндінің арасында пайда болған потенциалдар айырмасын өлшеуге негізделген. Шыны электродтың ішіндегі стандартты ерітіндісіндегі сутек иондарының концентрациясы тұрақты болады, сол себептен мембрананың ішкі бетіндегі потенциал өзгермейді. Өлшенетін потенциалдар айырмасы электродтың шыны мембранасының сыртқы беті және зерттеугеарналған сұйықтықтың арасындағы потенциалы 58,1 мв-ке өзгереді (200C). Электрод потенциалының рН-қа сызықтық тәуелділігінің шегі шыны электродтың қасиеттеріне байланысты. Анықтаудың нәтижесі судың түсіне, лайлығына, қалқымалы бөлшектердің, бос хлордың, тотықтырғыштардың және тотықсыздандырғыштардың болуына, тұздардың концентрациясының жоғары болуына тәуелді емес. Температураның әсері қондырғы құрылымына орналастырылған арнайы құралмен жойылады.

 рН-ты өлшеу үшін әртүрлі маркалы потенциометрлер (рН-метрлер) қолданылады. Бұл қондырғылардың шыны электродтары буферлі ерітінділермен калибрленеді.

 **Жағалаулық су өсімдіктері және тоғайлардың типологиясы**

 Тоғайлардың трофтық классификациясы бойынша негізгі 4 топқа бөліп қарастырған: олиготрофтылар, мезотрофтылар, эвтрофтыларжәне дистрофтылар.

 Ең алғаш бұл терминдер С.Вебер тарапынан Германиялық трофты батпақтар флорасын қоректену эленемттерінің төменг, орташа және жоғарғы концентрацияларда өнетін өсімдіктер характеристикасын зерттеу барысында қолданылған.

 Кейінірек, 1919 ж. Е.Науманншвед көлдерінің фитопланктандарын зерттей отырып, женемген тоғайдардағы сәйкес келуші олардың құрамындағы фосфор, азот және кальций мөлшеріне қарай жіктелу класификациясында бұл терминдерді қолданған. Әрі қарай А.Тинеманн Германия көлдерінде жұмыс жасау барысында олардың трофтық критерилеріне қарай басқа да көрсеткіштерқолдануды ұсынды, яғни судағы оттегі құрамы,индикаторлық организмдердің болуы, фитопланктандардың суммалық көлеміне қарай деген. (Г.Г.Винберг, 1960 ж; В.В.Бульон, 1983 ж; В.Н. Паутова, В.И. Намоканова, 1994 ж.)

 Гидробиологияда тоғайдардың мұндай типизациясы ең көп таралған болды. (Е. Науманн, 1919 ж; А. Тинеманн, 1925 ж). Бұның негізіне жоғары көлемді фактырларды қосатын интегральді көрсеткіштер жүктелген. Бастапқыда бұл авторлар көлдердің екі типін жіктеді. Олар олиготрофтылар және эвтрофтылар, сосын дитрофтылар типі.

 Кейінгі кездерде көлдердің мезотрофты аралық көрсеткіштері белгіленді. Көлдер үшін жасалған типизация су қоймалары үшін де қолданылады. (Г. Абдин, 1949 ж).

 Трофтық деңгей көрсеткішті ретінде әртүрлі притерийлер ұсынылды: оттегі ерітіндісінің су қабатындағы құрамы, биогенді эленемттер, индикаторлы организмдердің болуы, фитопланктандардың көлемі және т.б.

 Су қоймаларындағы организмдердің өнуі орта жағдайларына қарай анықталады: биогенді элементтердің болуына қарай, ең алдымен азот және фосфор, су мөлдірлігіне қарай, оттегі концентрациясына қарай, температуралық режимімен, рН көлемімен және т.б. Сол себепті организмдердің саны және түрлік құрамыбойынша су қоймаларының типін өнімділіктің парккиды өсуімен және процестердің деструкциоидылығымен анықтауға болады. (Г.Г Винберг, 1960 ж ; В.И. Романенно, 1985ж ) .

 Сулы өсімдіктердің дамуы тоғайлардың гидрологиялық ерекшеліктермен,су қоры көлемі мен морфологиясы,судың химиялық құрамы,дондық қоймалардың характерлері және таралуымен және т.б факторлармен тығыз байланысты.

 Су өсімдіктерінің дамуы судың гидрологиялық ерекшеліктері мен , су қоймасының морфологиясы мен және көлемімен, судың химиялық құрамы мен суға қатысты басқада факторлармен тығыз байланысты.

**Олиготрофты су қоймалары.** Басқа су қоймалардан тереңдігімен,суының тұнық,мөлдірлігімен ( Секки дискісі бойынша-4-20м) ,оттегінің жыл бойы барлық су құрамында болуымен ,литоральді зоналарда терең тектоникалық және эрозиялық тұрғыдан сипатталуымен ерекшеленеді.Мұндай су қоймасы органикалық заттарға тапшы. Осындай типтес өзендердегі су өсімдіктерінің өмірі биогендік байланыстарының жетіспеушілігімен және су температурасының төмендігімен , литоральді зонаның жетіспеушілігімен шектелген.Төмен миниралдандырылған су қоймалары су өсімдіктері түрлік жағынан құрамы өте аз; жалпы түр саны 10000 асады

 Олигатрофты өзендерге Байкал, Ладожский, Онежский, Ыстықкөл. Қаракөл, Тургаяк , Сенван санды және сонымен қатар таулы аймақтардағы және солтүстік облыстардағы су қоймаларын жатқызуға болады.

 **Мезатрофты су қоймалары** Бұл су қоймалары олигатрофты эвтрофты су қоймаларының аралығындағы су қоймасы ретінде сипатталады.Олар көп жағдайда сорғыш ораман топырақтарында және орманды дала зонасында,сонымен қатар барлық табиғи және географилық зоналарда аздап кездеседі,мезотрофты су қоймалары сұр түсті, балшықты және қүмды топырақты болып келеді.

 Бұл су қоймалары тереңдігі 5-м суының тұнықтыгы 1-4м. Жиі жағдайда судың табиғи қабатында оттегі жетіспеушілігі байқалады,кей жағдайда бұлжағдай судың барлық гипомемнионалдық зоналарын қамтиды.Оттегі жетіспеушілгі көп жағдайда қыс кезінде байқалады.

 Мезотрофты өзендер орта есеппен өсімді жамылғысы күределі,кейбір жағдайда 35% артады.Өсімдіктер жамылғысы жеткілікті аудандарды алып жатыр,өсімдіктер құрамының түрінің байлылығымен (түрлер саны 40-60).Көп жағдайда қара балдырлар басым болып келеді және санының көптілігімен роголистник телорес.Су өсімдіктерің кеңінен таралуы судың тұнықтығы мөлдірлігінен қамтамасыз етіледі.

 Бұл топтың ішінде көп бөлігін тұнық өзендер алады (100%-дай).Басымдылықта макрофиттер құрайды.

 Гипертрофты ортада су астындағы өсімділік бірінші орында төмен мөлдірлік жоғары фитопланктонныңбиомассасы-биогенді заттарға қорек.

 Үлкен эфтотрофты сулы ортаға Ильмен , Чудское, Неро, Чанный, Мастро, Цимлянское өзендер т.б жатады.

 **Дистрофты сулы орта** солтүстік райондарда орман тундрасы және орман зонасы сфагн мүгі минералды ас су және гуминді заттарынабай өзендер және жағажайлар.Осының арқасында қаралал түстерге боялған осы өзендерде судың мөлдірлігі 2-4м аспайды рН 4-6,5 ,карбонаттар аз.Сулы орта оргаикалық заттарға бай,бірақ диструкцонды процестер әлсіз өтеді.Бұндай аулы орта дистрофты деп аталады.

 Бұл өзендер кең өсімдіктердің таралуы және гидрофиттердің жойылуымен ерекшеленеді.Дистрофты орта ішінде кең түрде өсімдіктердің таралуымен айқындалады.Ортаның жағымсыз реакциясы ( рН 4-7) және минерализациясы аз (15-150 мГ/л) негізгі фактор деп аталады,макрофиттің құрамын қалыптастырады.Дистрофты сулы ортада өсімдіктерге қатты кедей (5-10түр),басымдылықта қына көрсетеді ( Г.С. Гигевич, Б.П.Власов, Г.В.Внаев).

 Әр түрлі трофты ортада органикалық айналым арқалай.Олигтофты сулы ортада органикалық зат аз.эвтотрофты суда минерализацияның жоғары жылдамдылығына қарамастан,органикалық заттармен толады.Дистрофты сулы ортада органикалық материал ақырын бөлшетенеді.

 Типтердің арасындағы шекара үлкен алуан түрлілік формалары,көрсеткіштері аз.Бір ортаның өзінде әр түрлі типтегі белгілерді байқауға болады.

жоғары биологиялық өнімділікпен сипатталады.Көбіне ол су жинау алабында биогенді қосылыстар мол ағыны бар таяз тоған болып табылады.Олар балдыр тау жыныстардың қатысуымен тегіс немесе сәл қыратты жерлерде орналасқан.Сондай –ақ жарық және жылытылатын эпителинеондарқарқынды фиотопланктон дамиды,ол жаз айларында жиі тоғайды гүлденуге әкеп соғады.

 Бұл шөгінділер органикалық заттарға және қоректік ортаға өте бай.Мұндай су қоймасында судың мөлдірлігі 0,5-2 м. Судан ереген оттегі көп жағдайда тек судың беттік қабатынан тұрады, гиполимнеонда жылы жаздың екінші жартысынан бастап оттексіз зона басталады.Қсыта әсіресе кішкентай су қоймаларында өте жиі қату құбылысы байқалады

 Тереңдіктің біртіндеп ұлғаюы және жақсы жетілеген литораль су жағасындағы өсімдіктерге жақсы жетілуге мүмкіндік береді,сондай-ақ тоғандарда барлық экалогиялық өсіміктер топтары - су беті судағы өсімдіктер бар.

 Әлсіз эвтрофты терең шұңқырлы ойпатты тоғандарда негізінен шұғылөсімдіктер дамиды.мөлдірліктік төмендігі су асты өсімдіктерінің дамуына кедергі. Мұндай көлдер 20% -ды құрайды.

 **Эфтрофты су қоймасы** жоғары биологиялық өнімділікті беретін орта деп қарастыруға болады.Көбіне ол жинау ортасында биогенді қосылыстардан тұрады.Ағыны әлсізтаяз тоған болып табылады.Оларда жарық көзі мол түсуі себебінен фитопланктондар қарқынды дамиды,жаз мезгілінде су тоғандағы өсімдіктер жаксы гүлдейді.

**Polygonaceae – Тарақ тұқымдасы**

Өсімдігінің жақын өкілі – тарақ өсімдігі, биіктігі 10 – 30см болатын болатын бір жылдық өсімдік. Сабағы биік, жапырақтары линейно – ланцеттәрізді. Гүлдері майда, ақшыл қызғылт түсті, маусым – қыркүйек айларында гүлдейді. Әдетте өсімдік жол бойында, аулада және су қоймаларының құмды жағаларында кездеседі. Ресейдің тек Еуропалық бөлігінде кеңінен таралған, сондай – ақ Орал бойында да кездеседі.

 Өзінің мекен ортасына байланысты , тарақ өсімдігі көптеген пайдалы қасиеттерге ие: дәрілік, тағамдық және витаминдік.

Дәрілік мақсатта тарақтың шөптерін паййдаланады. Оны пышақпен кесіп, өте жұқа етіп алып кептіреді. Шикізатты арнайы кептірмеде немесе 40-50С температурада духовкада кптіреді. Шикізатты 3 жыл көлемінде пайдалануға боалыды. Арнайы дәріханаларда тарақ шөптерінен жасалған брикеттерді сатылымға шығарған.

Тарақ шөптері көптеген биологиялық белсенді заттардан тұрады: фловоноидтар, кумариндер, анықталмаған құрылымды алкалойдтар, С витамині (450мг - ға дейін), каротин(провитамин А), органикалық қышқылдар, полисахаридтер және басқа да компоненттер.

Тарақ препараттары артериалды қысымды төмендетеді, бүйректе тас жиналуына жол бермейді, зәр шығаруды жақсартады, жатырдың жиырылуын күшейтеді және антитоксиндік қызмет атқарады. Құрамындағы илік заттар ас қорытуға үлкен үлесін тигізеді. Сондай – ақ, зәр шығару жолдарының хроникалық ауруларын емдеуге қоладнылады. Генекология мен акушерлік істе тарақтың шөптерін жатыр жиырылуының күшеюіне, менструация және жатырдың қан кетуінде тоқтату үшін қолданады. Тарақ тұнбасы әсіресе қандағы темірдің концентрациясын қалпына келтіреді. Халықтық медицинада тарақты ісікті емдеуге қолданады және тыныс алу жолдарының ауруларына, сонымен қатар жалпылама және біріктіруші өнімдерге пайдаланылады. Тұнба көмегімен малярияны емдейді. Ванна үшін шөпті гемарройға шалдыққанда қолданады.

Өсімдіктің барлық препараттары бүйректің ауруларына және зәр шығару ауруларына қарсы көрсетілген.

Тарақ өсімдігініңтағамдық пайдасын көп ешкім біле бермейді.Жер үсті бөліктерін салат жасауда басқа да көксөктермен, өсімдік майы немесе уксуспен, ал кейде қаймақпен бірге пайдаланады. Тарақтың көгін сорпа дайындауға, көкпен жапырақтарын тағамдық дәмдеуіш ретінде пайдаланады. Өсімдік белокка бай, ал крахмал мөлшері бойынша бұршақ тұқымдастарға есе жібермейді. Тарақ жапырағында 120мг ға дейін С витамині болады. Тарақ салат пен сорпада өте пайдалы, әрі дәмді.

Шөп тұнбасы 15гр шикізатты 200мл қайнаған суға, 15 – 20 минут қояды.Сосын 1/2 - 1/3 стақан күніне 2 – 3 рет тамаққа дейін ішеді.